شرح تحرير اقليدس

قد انتقل إليّ بالبيع الشرعي محمد محسن
وأنا العبد محمد حسن بن
عفى الله عنهما في ١٣٨١

من تملكات العبد المذنب الراجي ابن
حاجي منوچ

الملك لله
تحرير اقليدس

قد تصرفت من صروف الأيام والسنين
إلى نوبة تراب أقدام المؤمنين
محمد رضا الدين بن محمد حسن العاملي

قد استقر بالبيع الشرعي

بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين

الحمد لله رب العالمين الذي منه الابتداء واليه الانتهاء
وعنده حقايق الانباء وبيده ملكوت الاشياء وصلواته على محمد
وآله الاصفياء وبعد فلما فرغت من تحرير المجسطي رايت ان احرر
كتاب اصول الهندسة والحساب المنسوب الى اقليدس الصوري
بايجاز غير مخل واستقصى في ثبت مقاصده استقصاء غير
ممل واضيف اليه ما يليق به مما استفدته من كتب اهل هذا
العلم واستنبطته بقريحتي وافرز ما يوجد من اصل الكتاب في
نسختي الحجاج وثابت عن المزيد عليه بالاشارة الى ذلك واختلاف
الوان الاشكال وارقامها ففعلت ذلك متوكلا على الله
انه حسبي وعليه تقتي اقول الكتاب يشتمل على خمس عشرة
مقالة مع الملحقين بآخره هي اربعمائة وثمانية وستون شكلا

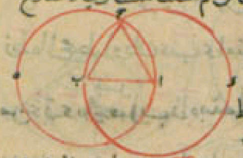
في نسخة الحجاج وبزيادة عشرة اشكال في نسخة ثابت وفي بعض
المواضع في الترتيب ايضا بينهما اختلاف وانا رقمت عدد
اشكال المقالات بالحمرة لثابت وبالسواد للحجاج اذا كان مغايرا
له المقالة الاولى سبعة واربعون شكلا وفي ثابت بزيادة شكل
وهو شكل مه وقد جرت العادة بتصدير هذا بذكر حدود و
اصول موضوعة وعلوم متعارفة يحتاج اليها في بيان الاشكال
الحدود النقطة ما لا جزء له يعني من ذوات الاوضاع الخط طول
بلا عرض ونهايته بالنقطة والمستقيم منه هو الذي يكون
وضعه على ان يتقابل اي نقطة تفرض عليه بعضها لبعض
السطح والبسيط ما له طول وعرض فقط ونهايته الخط
والمستوي منه هو الذي يكون وضعه على ان يتقابل اي
خطوط تفرض عليه بعضها لبعض الزاوية السطحية هي الحد
من السطح الواقع بين الخطين يتصلان على نقطة من غير
ان يتحدا فمنها مستقيمة الخطين وغيرها والقايمة من الزوايا
هي احدى المتساويتين الحادثتين عن جنبتي خط مستقيم
قام على مثله وتسمى القائم عمودا والحادة هي التي تكون اصغر
من قائمة والمنفرجة هي التي تكون اكبر سواء كانتا مستقيمتي

الخطين او ليستا الحد النهاية والشكل ما احاط به حد او حدود
الدائرة شكل سطح يحيط به خط واحد في داخله نقطة
يتساوى جميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها اليه وذلك
الخط محيطها وتلك النقطة مركزها والخط المستقيم المار با
لمركز المنتهي في جهتيه الى المحيط قطرها وهو ينصف الدائرة
ويحيط مع نصفي المحيط بكل واحد من النصفين والذي
لا يمر به يحيط مع قسمي المحيط بقطعتين اصغر واكبر من النصف
الاشكال المستقيمة الاضلاع هي التي يحيط بها خطوط
مستقيمة واولها المثلث ومنه المتساوي الاضلاع و
المتساوي الساقين فقط والمختلف الاضلاع وايضا منه
القائم الزاوية والمنفرج الزاوية ان وقعت فيه قائمة او منفرجة
والحاد الزوايا ان لم يقع ثم ذو الاربعة الاضلاع ومنه
المربع وهو المتساوي الاضلاع القائم الزوايا والمستطيل
وهو القائم الزوايا غير متساوي الاضلاع والمعين وهو
المتساوي الاضلاع غير قائم الزوايا والشبيه بالمعين
وهو الذي لا يكون اضلاعه متساوية ولا زواياه قائمة
ولكن يتساوى كل متقابلين من اضلاعه وزواياه والمنحرف

وهو ما عداها وما جاوز الاربعة فهو كثير الاضلاع المتوازية
من الخطوط هي المستقيمة الكائنة في سطح مستو التي لا تتلاقى
وان اخرجت في جهاتها الى غير النهاية الاصول الموضوعة اقول
من الواجب اولا ان يوضع ان النقطة والخط والسطح والمستقيم
والمستوي منها والدائرة موجودة وان لنا ان نعين نقطة
على اي خط او سطح كان وان نفرض خطا على اي سطح كان
او مارا بنقطة كيف اتفق وان كل واحد من النقطة والخط
المستقيم والسطح المستوي ينطبق على مثله وان الفصل
المشترك بين كل خطين نقطة وبين كل سطحين خط وان
يوضع المقدمات المذكورة في الاصل وهي هذه لنا ان
نصل خطا مستقيما بين كل نقطتين وان نخرج خطا
مستقيما محدودا على الاستقامة وان نرسم على كل نقطة
وبكل بعد دائرة الزوايا القائمة متساوية جميعا لا
يحيط خطان مستقيمان بسطح كل خطين مستقيمين
وقع عليهما خط مستقيم وكانت الزاويتان الداخلتان
في احدى الجهتين اصغر من قائمتين فانهما يلتقيان في
تلك الجهة ان اخرجا فهذا ما ذكره في الاصل الاول والقضية

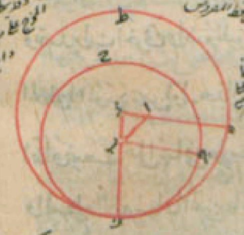
الاخيرة ليست من العلوم المتعارفة ولا مما يتضح في غير
علم الهندسة فاذن الاولى بها ان ترتب في المسائل دون
المصادرات وانا نساوضعها في موضع يليق بها ووضعت
بدلها قضية اخرى هي ان الخطوط المستقيمة الكائنة في
سطح مستو ان كانت موضوعة على التباعد في جهة
فهي لا تكون موضوعة على التقارب في تلك الجهة بعينها
وبالعكس الا ان يتقاطعا واستعمل في بيانها قضية اخرى
قد استعملها اقليدس في المقالة العاشرة وغيرها وهي
ان كل مقدارين محدودين من جنس واحد فان الاصغر
منهما يصير بالتضعيف مرة بعد اخرى اعظم من الاعظم
ومما يجب ايضا ان يوضع ان الخط المستقيم الواحد لا
يتصل على الاستقامة باكثر من خط واحد مستقيم غير مسامت
بعضها البعض وان الزاوية المساوية للقائمة قائمة العلوم
المتعارفة الاشياء المساوية لشيء بعينه متساوية و
اذا زيد على المتساوية او نقص منها متساوية حصلت
متساوية واذا زيد على غير المتساوية او نقص منها متساوية
حصلت غير متساوية والتي اذا زيد عليها او نقص منها

متساوية حصلت متساوية فهي متساوية والتي كل واحد
منها اضعاف بعدة واحدة او اجزاء بعينها لشيء واحد فهي متساوية
والاشياء المتطابقة من غير تفاضل متساوية والكل اعظم
من جزئه فهذا ما اوردنا ان نصدر الكلام به وسيأتي تعريفات
وتصديرات اخر في مواضع تليق بها وليعلم ان جميع النقط و
الخطوط الموردة من اول هذا الكتاب الى اخر المقالة العاشرة
انما وضعت على انها في سطح مستو واحد وانا اذا اطلقت الخط
والسطح والزاوية فانما اعني بها المستقيم والمستوي والمستقيمة
الخطين الاشكال نريد ان نرسم مثلثا متساوي الاضلاع على

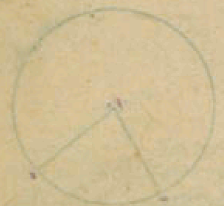


خط محدود كاب فلنرسم
على نقطتي ا ب ببعد الخط
دائرتي جـ د ا جـ هـ ونصل ا جـ ب
جـ فمثلث ا جـ ب المرسوم على ا ب متساوي الاضلاع
وذلك لان ا ب ا جـ الخارجين من مركز دائرة ب جـ د الى
محيطها متساويان وكذلك ب ا ب جـ الخارجان من مركز دائرة
ا جـ هـ الى محيطها فا جـ ب جـ المساويان لا ب متساويان
فاذن اضلاع مثلث ا ب جـ متساوية وهو المراد ب نريد
ان نخرج من نقطة مفروضة خطا مساويا لخط محدود وليكن

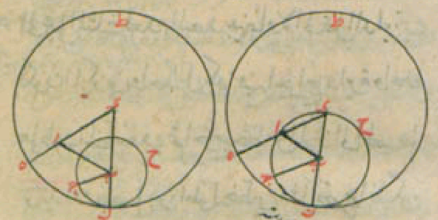
النقطة او الخط ب ه ونصل بين النقطة وا حد طرفي الخط با
ونرسم عليه مثلثا متساوي الاضلاع وهو مثلث ا ب د
ونخرج د ا د ب في جهتي ا ب الى ه ز ونرسم على طرف
الخط وهو ب ببعد الخط وهو ب ج دايرة ج ح ز فنقطة
ز و على د المباينة للخط



ببعد د ز دايرة ز ط ه فخط
ا ه هو المراد وذلك لان ب ج
ب ز الخارجين من مركز دا
ج ح ز الى محيطها متساويان وكل د ز د ه الخارجين من مركز دايرة
ز ط ه الى محيطها وكان د ب د ا متساويين واسقطناهما
من د ز د ه فيحصل ب ز ا ه متساويين فا ه ب ج
المساويان لب ز متساويان وذلك ما اردناه اقول
ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان النقطة يمكن ان
تقع مباينة للخط اما غير مسامتة اياه كما مر او مسامتة ويمكن
ان تقع غير مباينة اما عليه او على طرفه وهذه اربعة
اوجه والوجه في الجميع واحد اما الاول فكما مر ويمكن ان
تقع فيه ا ب اما اقصر من ب ج فيقع المثلث داخل دا



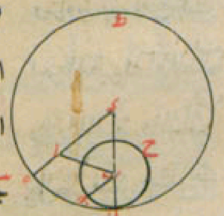
ج ح ز كما مر او مساويا له فتمر الدايرة بنقطتي ا د او اطول
منه فيقطع محيطها ضلعي ا ب ب د وهما هكذا



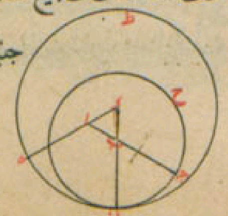
واما الثاني فمثل الاول ويقع فيه الصور الثلث هكذا

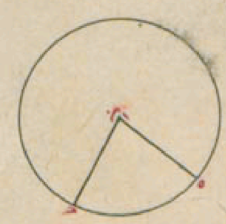


واما الثالث فلا يحتاج فيه
الى ان نصل بين النقطة وطرف
الخط لان ا ب يكون بعض ب
ج فلا تقع فيه الا صورة واحدة

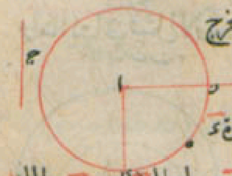


وهو هكذا ويمكن في جميع الصور ان نرسم المثلث في كلتي
جنبتي خط ا ب ويحدث بسببه ايضا

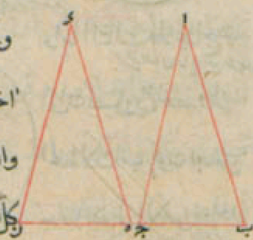




في اوضاع الخطوط اختلاف واما الرابع فلا يحتاج فيه
ايضا الى ان يصل بين النقطة والطرف لاتحادهما ولا
الى عمل المثلث لعدم البعد بينهما ولا الى عمل الدايرتين
لكون المركزين واحدا بل يكفي فيه اخراج دايرة واحدة
على طرف الخط ببعده ثم اخراج خط من المركز الى المحيط
ج نريد ان نفصل من اطول خطين مثل اقصرهما فليكن
الاطول اب والاقصر ج ونخرج
من ا اد مساويا لـ ب



ج ونرسم على ا ببعد اد دايرة د
ه فينفصل بها از من اب مساويا لاد اعني ج وهو المراد
د اذا ساوى ضلعان وزاوية بينهما من مثلث ضلعين
وزاوية بينهما من مثلث
اخر كل لنظيره تساوى الضلعان
والزوايا الباقية والمثلثان
كل لنظيره فليكن في مثلثي ا ب ج



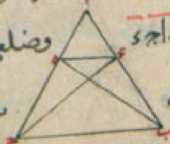
د ه ز اب مساويا لده واج لدز وزاوية ا لزاوية د اقول فبج
مساو لهز وزاوية ب لزاوية ه وزاوية ج لزاوية ز والمثلث للمثلث

لانا اذا توهمنا تطبيق ب ا على ه د انطبقت نقطة ب على
على نقطة ه وبا على ه د لاستقامتهما وا على د لتساوي
الخطين و زاوية ا على زاوية د لتساويهما و اج على دز ولا
و ج على ز لتساوي اج دز فانطبق ضرورة ب ج على ه ز
لاستقامتهما والا لاحاطا بسطح وتساوت ساير الزوايا
والمثلثان لانطباقها على نظايرها وذلك ما اردناه ه الزاويتان
اللتان على قاعدة المثلث المتساوي الساقين متساويتان
وكذا اللتان تحتها ان اخرج الساقان فليكن مثلث
ا ب ج متساوي ساقي ا ب ا ج وزاويتا ا ب ج ا ج ب
متساويتان ونخرج ا ب ا ج في جهتي ب ج الى د ه فزاويتا
ب ج ه ج ب د الحادثتان من تحت القاعدة ايضا
متساويتان ولنعين لبيانه على



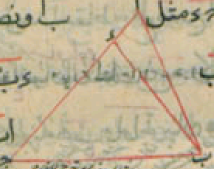
ب د نقطة ز كيف اتفق ونفصل من ا ه ا ح مساويا لـ ا ز
ونصل ب ح ج ز ففي مثلثي ا ز ج ا ح ب ضلعا ا ز ا ج وزاوية
ا مساوية لضلعي ا ح ا ب وزاوية ا كل لنظيره فيكون ضلعا
ج ز ب ح متساويين وكذا زاويتا ا ج ز ا ب ح وزاويتا
ز ح وايضا في مثلثي ز ب ج ح ج ب ضلعا ب ز ج ح

وزاوية ز تساوية لضلعي ح ح ب وزاوية ح كل لنظيره
فيكون زاويتا ز ح ب ح ب ح متساويتين نلقيهما من
زاويتي ا ح ز ا ب ح المتساويتين يبقى زاويتا ا ح ب
ا ب ح الباقيتان على القاعدة متساويتين ولذلك
يكون زاويتا ح ب ز ب ح ح اللتان تحتهما متساويتين
وذلك ما اردناه اولا وهذا الشكل يلقب بالمأموني ويمكن
ان يبين المطلوب الاول من غير اخراج الساقين وذلك
بان نعين نقطة د على ساق ا ب ونجعل ا ه مثل ا د ونصل
بين ب ه و د ح ونبين بمساواة ب ا ه و زاوية ا
من مثلث ب ه ا لح ا ا د و زاوية ا من مثلث ا ح د تساوي
زاويتي ا ب ه ا ح د وضلعي ب ه ح د ثم بتساويهما

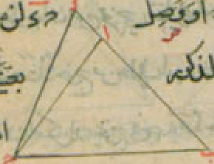


وتساوي ضلعي ب د ح ه من مثلثي ب د ح
ح ه د لتساوي زاويتي ب د ه ح ه د وزاويتي ب ه د
ح د ه ثم تتساوى زاويتي ب د ح ب ه ح الباقيتين من
الاوليين بعد القاء الاخريين وبتساويهما ومساواة
ضلعي ب د ح لضلعي ح ه ه ب تساوي زاويتا ا ح ب
ا ب ح اذا تساوت زاويتا مثلث تساوي ضلعاه

الموتران لهما فليكن زاويتا ا ب ح من مثلث ا ب ح متساويتين
فنقول ا ح ا ب متساويان والا فليختلفا وليكن ا ح اطول
ونفصل منه ح د مثل ا ب ونصل ب د فيكون



في مثلثي ا ح ب د ب ح ضلعا ا ب
ب ح وزاوية ا ب ح فيساوي
لضلعي د ح ح ب وزاوية د ح ب كل لنظيره فالمثلث يساوي
المثلث اعني الكل الجزء هف فاذن هما متساويان و
ذلك ما اردناه اولا وان اخرج ب ا الى د وجعل
ب د مثل ح ا و وصل د ح لزم الخلف بمثل

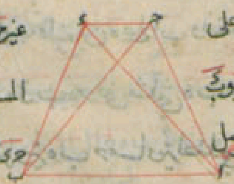


البيان المذكور بعينه و بوجه اخر
ان كان ا ح اطول و فصلنا
د ح مثل ا ب فلنعين ه على ا ب ونفصل ح ز مثل ب ه
ونصل ه ز ب ه ح ففي مثلثي ه ب ح ز ح ب ضلعا ه ب
ب ح وزاوية ه ب ح مساوية لضلعي ز ح ح ب و زاوية
ز ح ب بالتناظر فزاويتا ب ه ح ح ز ب متساويتان وكذا
ضلعا ه ح ز ب والمثلثان وكذلك مثلثا ب ه ح
د ح بعد اسقاط مثلث ب ح د المشترك



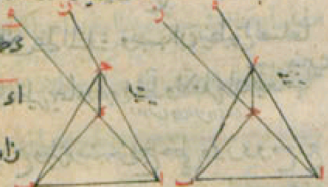


ويكون في مثلثي ا ز ب د ه ج ضلعا ا ب ب ز وزاوية ا ب
ز مساوية لضلعي د ه د ج وزاوية ه د ج بالتناظر فيتساوي
المثلثان ويبقى بعد اسقاط سطح ه د ج المشترك مثلثا
ا د ه ج ب معا مساويان لمثلث ز ج د وكان مثلث ه ج
ب وحده الكل الجزء هف ولو اخر بيان هذا الشكل الى
ان يتبين الثامن عشر لسهل جدا فان ذلك الشكل ليس مما
يتبين بهذا اذا اخرج من طرفي خط خطان ملتقيان
على نقطة فلا يمكن ان يخرج من طرفيه في تلك الجهة اخران
مساويان لهما خارجان من مخرجي نظيريهما ملتقيان على
غير تلك النقطة مثلا خرج من طرفي ا ب خطا ا ج ب ج
فالتقيا على ج فان امكن ان يخرج في جهة ج اخران مساويان

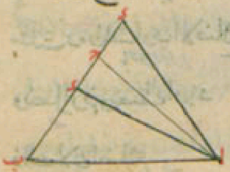


لهما ملتقيان على غير ج فليكونا
ا د المساوي ا ج و ب د المساوي ب ج
وليلتقيا على د ونصل د ج فيكون
زاويتا ا د ج ا ج د متساويتين لتساوي ساقي ا د ا ج وزاوية
ب ج د اصغر من زاوية ا د ج فهي اصغر من زاوية ا ج د
التي هي اصغر من زاوية ب د ج فزاوية ب ج د اصغر كثيرا

من زاوية ب د ج لكنهما متساويتان لتساوي ساقي ب ج
ب د هف فاذن ثبت الحكم وذلك ما اردناه اقول ولهذا
الشكل اختلاف وقوع فان د يقع اما خارج مثلث ا ج ب
بحيث يتقاطع خطان من الاربعة الخارجة من الطرفين قبل
الالتقاء او بحيث لا يتقاطعان واما داخله واما على احد
ساقي ا ج ج ب من غير اخراج او بعد ذلك وهذه خمسة اما الاول
فقد مر بيانه واما الثاني والثالث فيكونان هكذا ونصل فيهما

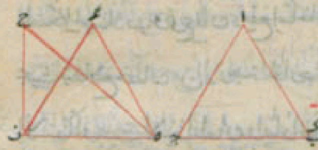


د ج ونخرج ضلعي
ا د ا ج الى ه ز فيكون
زاويتا ه د ج ز ج د
متساويتين لتساوي ساقي ا د ا ج ويلزم منه بمثل البيان المذكور
تساوي الكل وجزئه ويظهر الخلف هف واما الرابع والخامس
فيلزم فيهما انطباق الخطين الخارجين من احد الطرفين كخطي
ب ج ب د مثلا وكون احدهما اكبر من الاخر مع فرض تساويهما
فيظهر الخلف اسرع وهذه



صورتهما ه اذا ساوى
كل واحد من اضلاع مثلث

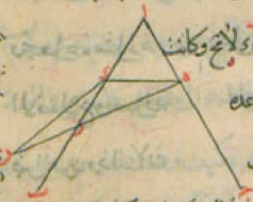
كل واحد من اضلاع مثلث آخر تساوت زواياهما كل لنظيرتها
وتساوى المثلثان فليكن اب ج د ه ز وقد ساوى اب د
ه و اج د ز و ب ج



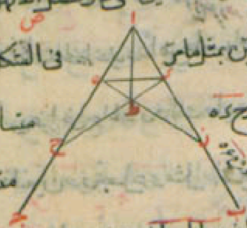
ه ز فاقول ان زاوية
ا تساوى زاوية د
وزاوية ب زاوية ه وزاوية ج زاوية ز والمثلث المثلث
وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ضلع على نظيره مثلا ب ج
على ه ز والمثلث على المثلث وجب ان ينطبق الضلعان
الباقيان على نظيريهما ويظهر المط والا فليلزم ان يقعا مباينين
لهما مثل ه ح ز ح ويلزم منه خروج خطي ه د ز د و ه ح ز ح
المساويين لهما جميعا من طرفي ه ز في جهة بعينها مع اختلاف
الملتقى هذا خلف فاذن المط ثابت وذلك ما اردناه ط نريد
ان ننصف زاوية ب ا ج فلنعين على اب نقطة د
كيف وقعت ونفصل من ا ج ا ه مثل ا د ونصل د ه ونعمل عليه
مثلث د ه ز المتساوي الاضلاع
ونصل ا ز فهو ينصف الزاوية
ذلك لان اضلاع



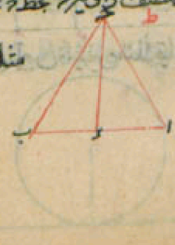
مثلثي ا د ز ا ه ز متساوية بالتناظر فزاوياهما متساوية بالتناظر فزاويتا
ز ا د ز ا ه متساويتان وذلك ما اردناه اقول والبيان يتم بان
نبين ان نقطة ز انما تقع بين خطي ب ا ج ا وذلك لانها لو
تقع هناك لوقعت اما على احدهما او خارجا عنهما هكذا
فتساوى زاويتا ز د ه ز ه د لاج وكانت



زاويتا ب د ه ج ه د تحت القاعدة
متساويتين فيلزم من ذلك
ان يساوي الشيء جزئه او يساوي ما هو اكبر من الشيء جزئه
هف وبوجه اخر نعين على د ب نقطة ن ونجعل ا ح مثل ا ن
ونصل د ح ه ن متقاطعين على ط ونصل ا ط فهو ينصف الزاوية
وذلك لانا نبين بمثل ما مر في الشكل الخامس ان

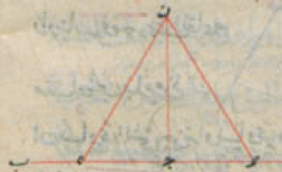


زاويتي ن ه ح د ح ه
متساويتان ويتبين
ان د ط ه ط متساويان و
اضلاع مثلثي د ط ا ه ط ا متساوية فيظهر المط ي نريد ان ننصف
خطا محدودا كخط ا ب فلنعمل عليه مثلث ا ج ب المتساوي الاضلاع
وننصف زاوية ج بخط ج د فينتصف الخط ا ب وذلك لان في
مثلثي ا ج د ب ج د ضلعي ا ج ج د



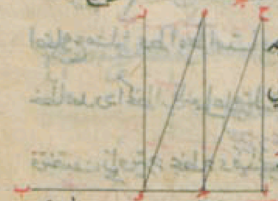
وزاوية ا د ى مساوية لضلعي ب د د ى وزاوية ب د ى فاذن قاعدتا ا ى ى ب متساويتان وذلك ما اردناه

١١ نريد ان نخرج من نقطة على خط غير محدود عمودا عليه مثلا من نقطة د على خط ا ب فلنعين نقطة ى كيف وقعت ونجعل د ه مثل د ى ونرسم على ى ه مثلث ى ز ه المتساوي الاضلاع ونصل ز د



فهو العمود وذلك لان اضلاع مثلثي ى د ز ه د ز متساوية كل لنظيره فزاويتا ز د ى ز د ه الحادثتان عن جنبتي ز د متساويتان فهما قائمتان وذلك ما اردنا

اقول فان كان الخط محدودا من جانب واردنا ان نخرج العمود من اخره من غير اخراج الخط وذلك مما يحتاج اليه اهل العمل كثيرا فلنعين د ونجعل د ى مثل ا د فنخرج من د ى عمودي د ه ى ط بالوجه المتقدم وننصف زاويتي ا د ه ى د ط بخطي د ح ى ح



فهما الخارجان من خط د ى على قائمتين متلاقيان

بحكم المصادرة الموعود ببيانها فليتلاقيا على ح ونجعل ح ز مثل ح ه ونصل ح ا فهو عمود على ا ب وذلك لان تساوي ضلعي ا د ى وضلعي ح ى ه وزاويتي ا ح ى ح ى ه من مثلثي ح ا د ه ى ح النظاير يدل على ان زاوية ح ا د مساوية لزاوية ه ح ى القائمة

١٢ نريد ان نخرج من نقطة الى خط غير محدود ليست هي عليه عمودا مثلا من نقطة د الى خط ا ب فلنعين في الجهة الاخرى من الخط نقطة ى كيف وقعت ونرسم على د ببعد د ى دائرة ه ى ز فهي تقطع الخط لا محالة على نقطتين كـ ه ز

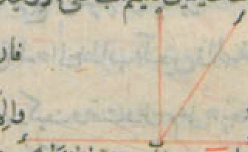


وننصف ه ز على ح ونصل د ح فهو العمود وذلك لانا اذا وصلنا د ه د ز كانت اضلاع مثلثي د ه ح د ز ح النظاير متساوية فكانت زاويتا د ح ه د ح ز عن جنبتي د ح متساويتين فهما قائمتان وذلك ما اردناه اقول واهل العمل اذا اشترطوا ان لا يجاوزوا الجهة الاخرى من الخط عينوا على الخط نقطة ه ى ووصلوا د ه ورسموا ببعد د ه دائرة ه د حتى ينتهي الى الخط نقطة اخرى فان انتهت على

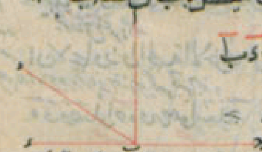




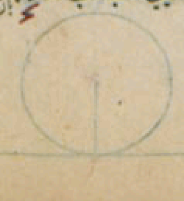
نقطة بعينها كان ح ه عمودًا على ما بيّن في المقالة الثالثة
وان انتهت على نقطة اخرى كز مثلاً وصفوا خط ه ز على
ح و وصلوا ح ح العمود بالبيان المذكور يج اذا اقام خط على
خط كيف كان حدث عن جنبتيه زاويتان اما قائمتان او متساويتان
معا لقائمتين فليقم اب على ح د ولتحدث زاويتا اب ح اب د



فان كان اب عمودًا كانتا قائمتين
والا اخرجنا من ب عمود ب ه
على ح د فصارت الزوايا ثلثا هي اب ه اب ه ب د والثالث
اذا اضيفت الى الاولى صارتا قائمتين واذا اضيفت الى الثانية
كانتا كما حدثتا فاذن الحادثتان معا مساويتان لقائمتين
وذلك ما اردناه يد اذا اتصل خطان على نقطة بخط عن جنبيه
واحدثا معه قائمتين او مساويتين لهما كان الخطان معا
على الاستقامة خطا واحدا فليتصل اب على نقطة ب خطا ح ب
د ب ولتكن زاويتا ح ب ا د ب ا

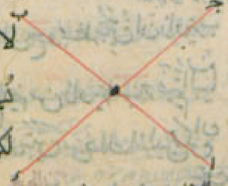


معادلتين لقائمتين نقول
فخط ح ب د متصل واحد على الاستقامة خطا واحدا والا فليخرج
ح ب ه على الاستقامة ويكون جميع زاويتي ح ب ا ه ب ا المعادلتين

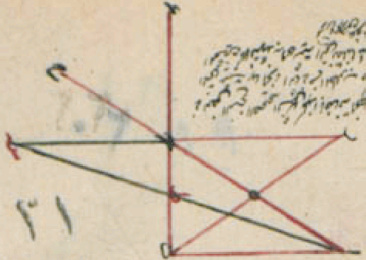




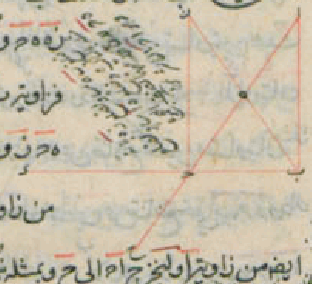
لقائمتين لا ايضا لها فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ب ا المشتركة
زاويتا ه ب ا د ب ا الصغرى والعظمى متساويتين هف
فاذن الحكم المذكور ثابت وذلك ما اردناه يه الزاويتان
المتقابلتان الحادثتان عن تقاطع كل خطين متساويتان مثلا
كزاويتي ح ه ب ا ه د الحادثتين عن تقاطع خطي اب ح د وذلك



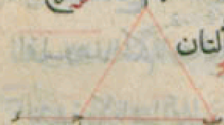
لان مجموع زاويتي ب ه ح ح ه ا
مساوٍ لمجموع زاويتي ا ه د ح ه ا
لكون كل واحد من المجموعين معادلا
لقائمتين فيبقى بعد اسقاط زاوية ح ه ا المشتركة زاويتا
ح ه ب ا ه د متساويتين وذلك ما اردناه ويتبين مع ذلك
ان الزوايا الاربع الحادثة من تقاطعهما معادلة لاربع قوائم
اقول وهنا الحكم ثابت لجميع زوايا تحيط بنقطة اين كانت
النقطة وكم كانت الزوايا يو كل مثلث اخرج احد اضلاعه
فالزاوية الخارجة الحادثة اعظم من كل واحدة من مقابلتيها الداخلتين
مثلا اخرج ضلع ب ح من مثلث اب ح الى د نقول
فزاوية ا ح د اعظم من كل واحدة من زاويتي اب فلتنصف
ا ح على ه ونصل ب ه ونخرجه ونجعل ه ز مثل ب ه ونصل



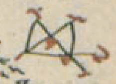
زح في مثلثي اب ه د ر ه ضلعا ب ه ه ا مساويان لضلعي
ر ه ه د ومقابلتاه متساويتان



فزاوية ب ا ه مساوية لزاوية
ه د ر وزاوية ا د ي اعظم
من زاوية ا د ر فهي اعظم
ايضا من زاوية ا وليخرج ا ه الى ح وبمثله يتبين ان زاوية ب
ه ح اعني زاوية ا د ي اعظم ايضا من زاوية ا ب ه فتم البيان
وذلك ما اردناه اولا وقد تبين من ذلك انه ليس يمكن ان
يخرج من نقطة الخط خطان محيطان معه بزاويتين متساويتين
في جهة واحدة : كل زاويتين من مثلث فهما اصغر من
قائمتين مثلا زاويتا ب ج من مثلث ا ب ج وليخرج ب ج



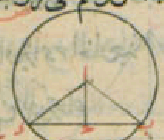
الى د فزاويتا ا ج د ا ج ب معادلتان
لقائمتين وزاوية ا ج د
اعظم من زاوية ب فاذن زاوية ب مع زاوية ا ج ب يكون
اصغر من قائمتين وهكذا في البواقي وذلك ما اردناه :
١٨ الضلع الاطول من المثلث يوتر الزاوية العظمى فليكن ضلع
ا ب من مثلث ا ب ج اطول من ضلع ا ج نقول فزاوية



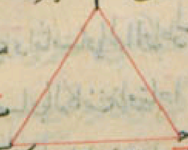
ج اعظم من زاوية ا ب د وذلك لانا اذا فصلنا من
ا ب ا د مثل ا ج ووصلنا ج د كانت



زاوية ا د ج التي هي اعظم من زاوية
ب مساوية لزاوية ا ج د وزاوية ا ج ب اعظم من زاوية
ا ج د اعني من زاوية ا د ج فزاوية ا ج ب اعظم كثيرا من
زاوية ب وذلك ما اردناه اولا وان اخرجنا ا ج الى
ه وجعلنا ا ه مثل ا ب ووصلنا ه ب امكن اثبات المط
بمثل البيان المذكور : وبوجه اخر نرسم على مركز ا ببعد
ا ب دائرة ب د ونخرج ب ج



الى د ونصل ا د فزاوية ا د ب
١٩ الخارجة اعظم من زاوية ا د ب المساوية لزاوية ا ب ج : الزاوية
العظمى من المثلث يوترها الضلع الاطول فليكن زاوية ج
من مثلث ا ب ج اعظم من زاوية
ب نقول فضلع ا ب اطول من ضلع

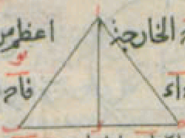


ا ج وذلك لانه ان لم يكن اطول منه فاما ان يساويه
فيلزم منه تساوي زاويتي ب ج واما ان يكون اقصر
منه فيلزم ان يكون زاوية ب اعظم من زاوية ج وليس كذلك

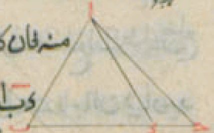
فاذن اب اطول من اج وذلك ما اردناه : كل ضلعي مثلث
فهما معا اطول من الثالث مثلا ضلعا اب اج في مثلث اب
ج اطول من ضلع بج فلنخرج بأ ونجعل اد مثل اج ونصل
جد فيكون زاوية بجد التي هي اعظم



من زاوية اجد المساوية لزاوية
ادج اعظم من زاوية ادج فاذن وتر بد اعني مجموع با اج
اطول من وتر بج وذلك ما اردناه اولا وهذا الشكل
يلقب بالحماري وبوجه اخر ننصّف زاوية ا بخط اد
فزاوية ادج الخارجة اعظم من زاوية باد اعني

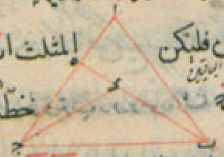


من زاوية جاد فاج اطول من جد وبمثل
ذلك يتبين ان اب اطول من بد وبوجه اخر ان لم
يكن جميع با اج اطول من بج كان اما مساويا له او اصغر
منه ونفصل بد مثل با فيبقى جد اما مساويا لجا او اطول
منه فان كان مساويا له كانت زاويتا جدا



دبا دمساويتين لزاويتي جدا داب
دا المعادلتين لقائمتين فكان بدج متصلا على الاستقامة
هف وان كان جد اطول من جا كانت زاوية جاد اعظم

من زاوية جدا فجميع زاوية با اعظم من جميع زاويتي
بدا ادا اعني من قائمتين هف : كل خطين خرجا
من طرفي ضلع مثلث وتلاقيا داخله فهما معا اقصر
من ضلعيه الباقيين وزاويتهما اعظم من زاوية
الضلعين فليكن المثلث ابج وقد خرج من
طرفي بج خطا بد دج وتلاقيا



على د فنقول انهما اقصر من با اج وزاوية بدج اعظم
من زاوية باج ولنخرج بد الى ه فبا اه اطول من به
ونجعل هج مشتركا فجميع با اج اطول من جميع به هج
وايضا ده هج اطول من جميع بد دج فاذن با اج اطول
كثيرا من بد دج ولما كانت زاوية بدج الخارجة
من مثلث جده اعظم من زاوية جهد الخارجة من مثلث
ابه التي هي اعظم من زاوية ا كانت زاوية بدج اعظم
كثيرا من زاوية ا وذلك ما اردناه اولا وبوجه اخر
ان لم يكن جميع بد دج اقصر من جميع با اج كان اما
مساويا له او اطول وعلى التقديرين اما ان يكون احد
خطي بد دج اقصر من نظيره من خطي با اج او لا يكون

فان كان فليكن د ه مثلث اقصر من ج ا ونجعل ا ز بقدر فضل

ب د على ب ا فز لا يقع على نقطة ه والا لكان ب ا ا ه معا

مساويين لب د فيكونان اقصر من ب ه ه ف ولا فيما بين

ه ح والا لكانا معا اقصر من ب ه ه ف فهو يقع فيما بين

ا ه فنصل د ز ب ز فب د ا مثل جميع ب ا ا ز اعظم من ب ز

فزاوية ب ز د اعظم من زاوية ب د ز ولما كان ب د مساويا

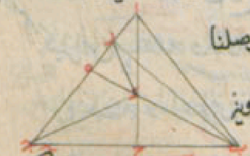
لجميع ب ا ا ز بقي ج د مساويا لج ز او اطول منه فزاوية ج ز د مساوية

لزاوية ج د ز او اعظم منها فجميع زاويتي ب ز ج اعظم من جميع زاويتي

ب د ج د ز اللتين هما اعظم من قائمتين هف وان لم يكن

احد خطي ب د ج د اقصر من الذي يليه من خطي ب ا ج ا بل

كان اما مساويا او اطول وصلنا



ا د وبينا بمثل ما مر ان جميع زاويتي

ب ا د اعظم من جميع زاويتي ب د ا ج د ا او مساوية لهما هف

فاذن جميع ب د ج د اقصر من جميع ب ا ج ا وايضا نخرج ا د الى

ح فيكون زاوية ب ح ج الخارجة اعظم من زاوية ب ا د وكذلك

زاوية د ح ج اعظم من زاوية ب ا ج ؛ نريد ان نعمل مثلثا تساوي

كل ضلع منه احد ثلثة خطوط مفروضة كل اثنين منها معا

اطول

كب

اطول من الباقي فليكن الخطوط ا ب ج وليكن د ه خطا محدودا

من جهة د فقط و نفصل منه د ز مثل ا و ز ح مثل ب و ح ط

مثل ج ونرسم على ز ببعد ز د دائرة د ك ل وعلى ح ببعد ح

ط دائرة ط ك ل فيتقاطعان على ك ل ونصل ح ك ز ك

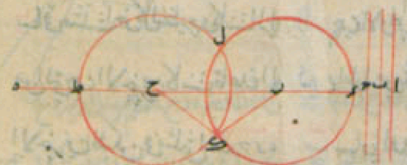
فيكون مثلث ك ح ز هو المطلوب لان ضلع ك ز منه المساوي

لز د يساوي ا وضلع ز ح يساوي ب وضلع ح ك المساوي

لح ط يساوي ج وذلك ما اردناه اقول وانما اشترط كون

كل خطين اطول من الثالث لوجوب كون اضلاع المثلث

هكذا وذلك بعينه هو الموجب لتقاطع الدائرتين



فان جميع ا ب لو لم يكن اطول من ج لكان ح ط مساويا

لح د او اطول منه وحينئذ يقع دائرة ك ط ل محيطة بدائرة

ك د ل مماسة اياها من داخل او غير مماسة ولو لم يكن جميع

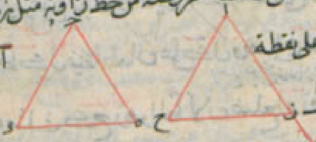
ب ج اطول من ا لكانت دائرة ك د ل بمثل ذلك محيطة

بدائرة ك ط ل ولو لم يكن جميع ا ج اطول من ب لكانت

نح مساويا لجميع ز ح ط او اطول منهما و ح لم يكن بين الدائرتين
احاطة ولا تقاطع بل كانتا اما متماستين من خارج او غير متماستين

كج

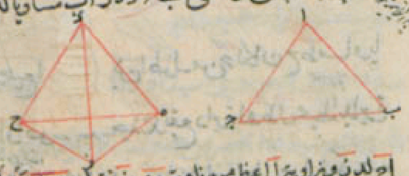
٢٣ نريد ان نعمل على نقطة مفروضة من خط زاوية مثل زاوية مفروضة
مثلا على نقطة
آ من خط
اب مثل
زاوية



د فنعين على خطي الزاوية نقطتي ده ونصل ده ونعمل على اب
مثلث يساوي اضلاعه اضلاع مثلث د ده وهو مثلث
اح على ان اح مساو لجد وانه لده وح ز لده فزاوية آ المعمولة
مساوية لجو وهي التي اردناها

كد

٢٤ اذا ساوى ساقا مثلث
ساقي مثلث اخر كل لنظيره وكانت الزاوية التي بين الاولين اعظم
من التي بين الاخريين كانت قاعدة الاولين اطول من قاعدة
الاخريين فليكن في مثلثي اب ح د ه ز اب مساويا لده و



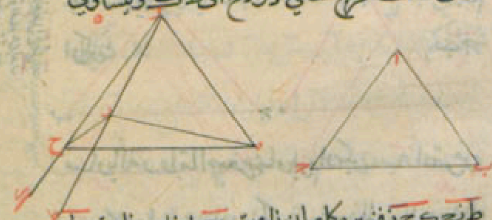
اح لدز وزاوية آ اعظم من زاوية د ز فنقول ب ح اطول من
ه ز ولنعمل على د من ده زاوية ه د ح مثل زاوية ب اح ونفصل
دح مثل اح ونصل ح ه فيكون مساويا لب ح ونصل ح ز

فلتساوي د د ح المتساويين لان ح يتساوي زاويتا د ز
ح د ح ز ويكون زاوية ه ز ح التي هي اعظم من احديهما اعظم
من زاوية ه ح ز التي هي اصغر من الاخرى فيكون ه ح اعني ب ح
اطول من ه ز وذلك ما اردناه اقول وههنا اختلاف

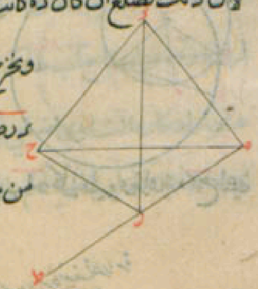


يط

وقوع لان ه ح اما ان يقطع د ز او ينطبق على ز ا و يقع تحته
وقد مر الاول وظاهر في الثاني ان ه ح اطول من ه ز و
اما في الثالث فنخرج ساقي د ز د ح الى ط ك ويساوي زاويتا

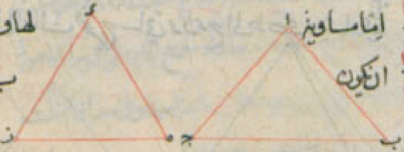


ط ز ح ك ح ز فتبين كما مر ان زاوية ه ز ح اعظم من زاوية ه ح ز
ويكون ه ح اطول من ه ز فان اشترطنا ان نعمل الزاوية على
الذي لا يوتر المنفرجة من ضلعي د ه د ز سقط هذا الاختلاف
لان ذلك الضلع ان كان د ه كانت زاوية د ز ه غير منفرجة
ونخرج ه ز الى ط فيكون زاوية
د ز ط غير حادة ويكون د ز ح
من مثلث ز ه ح المتساوي

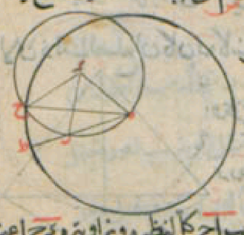




الباقين حادة فيكون ه ح قاطعا لدب بالضرورة وايضا ان
عملنا على نقطة آ من خط اب مثل زاوية د امكن بيان الحكم
بمثل ما مر كه اذا ساوى ساقا مثلث ساقي مثلث آخر كل
لنظيره وكانت قاعدة الاولين اطول كانت زاويتهما اعظم
مثلا في مثلثي اب ج د ه ز اب مساو لده و اج لدز و ب
ج اطول من ه ز نقول فزاوية آ اعظم من زاوية د والا كانت
اما مساوية لها فيلزم
ان يكون ب ج

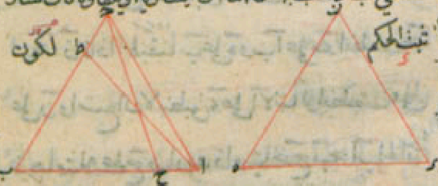


مساويا له ز واما اصغر منها فيلزم ان يكون ب ج اقصر من
ه ز وكلاهما خلف فاذن الحكم ثابت وفي ذلك ما اردناه
اولا وبوجه آخر نرسم على د ببعد ه ز دائرة ز ح ونخرج ه ز
ونجعل ه ط مثل ب ج ونرسم على ه ببعد ه ط دائرة ط ح فيتقاطع
الدائرتان على ح بمثل ما مر
ونصل د ح وه ح
فاضلاع مثلث د ه ح



مساوية لاضلاع مثلث ب ا ج كل لنظيره وزاوية ه د ح اعني

زاوية آ اعظم من زاوية ه د ز كو اذا ساوى زاويتان وضلع
من مثلث زاويتين وضلعا من مثلث آخر النظير للنظير ساوت
الزاويتان والاضلاع الباقية منها كل لنظيره والمثلث للمثلث
فليكن التساوي في مثلثي اب ج د ه ز لزاويتي آ د وزاويتي ب
ه والضلعين اب ده اللذين بين الزاويتين او الضلعين ب ج ه
ز او الضلعين اج دز الموترين لزاويتين متساويتين فان كان
الضلعان اب ده فب ج ه ز اما ان يتساويا او يتفاوتا فان تساويا
ثبت الحكم لكون



تساوي الضلعين والزاوية بينهما في المثلثين وان تفاوتا
لزم الخلف لانا اذا جعلنا ب ط مثل ه ز ووصلنا ط ا
صار مثلثا ا ط ب د ه ز متساويين لذلك بعينه ويكون زاوية
ط ا ب مساوية لزاوية ز د ه وكانت زاوية ج ا ب مساوية
لزاوية ز د ه فزاويتا ج ا ب ط ا ب الكل والجزء متساويتان
هف وان كان التساوي لضلعي ب ج ه ز فب ا ه د اما ان يتساويا
او يتفاوتا فان تساويا ثبت الحكم والا لزم الخلف لانا اذا جعلنا

بح مثل ه ح و وصلنا ح ح صار مثلثا ح ح ب ز ه ح متساويين

ويكون زاوية ح ح ب مساوية لزاوية ز ه ح فزاويتا ح ح ب ه ح

اب الداخلة والخارجة متساويتان وكذلك اذا كان التساوي

للضلعين الباقيين فاذن ثبت الحكم وذلك ما اردناه

اقول وان توهمنا تطبيق اب على ز ه وكان التساوي لهما

انطبق كل واحد من ا ح ب ح على نظيره لتساوي الزاويتين

فانطبقت ح على ز وتطابق المثلثان وان كان التساوي

لب ح ه ز فاذا طبقنا ب على ه و ب ا على ه د انطبقت ح

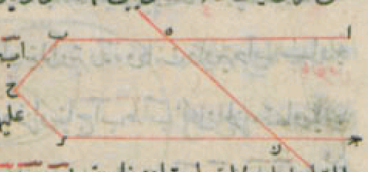
على ز وامتنع ان لا ينطبق ح على ز لانها لو انطبقت على

غيرها مثلا على ح صارت زاويتا ح ح ب ح ب اب الخارجة

والداخلة متساويتين وعند انطباق ح على ز تطابق المثلثان

كز كل خطين وقع عليهما خط وكانت المتبادلتان من

من الزوايا الحادثة متساويتين فهما متوازيان فليكن الخطان



اب ح د والواقع عليهما ه ز و

المتبادلتان المتساويتان زاويتي ا ه ز ه ز د وذلك

لانهما لو لم يكونا متوازيين لتلاقيا في احدى الجهتين مثلا

على ح وكانت زاوية ا ه ز الخارجة من مثلث ه ح ز مساوية لداخلة

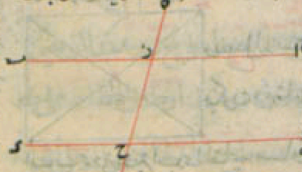
ه ز ح هف فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه

كح كل خطين وقع عليهما خط وكانت الخارجة من الزوايا الحادثة

مساوية لمقابلتها الداخلة او كانت الداخلتان في جهة

معادلتين لقائمتين فهما متوازيان فليكن الخطان اب ح د

والواقع ه ز ح و والخارجة والداخلة المتساويتان ه ز ب ز



ح د والداخلتان

في جهة زاويتا ب ز ح

ز ح د المعادلتين لقائمتين

لتساويهما وايضا كون زاوية ب ز ح مع كل واحدة منهما معادلة

لقائمتين يقتضي تساويهما فثبت توازي الخطين وذلك ما

اردناه اقول وهنا موضع بيان القضية التي صادر بها

اقليدس ووعدت بيانها في صدر الكتاب وقد بينتها

بسبعة اشكال وهي هذه لا اقصر الخطوط الخارجة من

نقطة مفروضة الى خط غير محدود ليست هي عليه وهو

المسمى ببعدها عنه هو الذي يكون عمودا عليه فليكن الخط

ا ه الخط ب ح والعمود الخارج منها اليه ا ب



وذلك لانا اذا اخرجنا منها اليه خطا اخر كاجه كانت زاوية
اجه ب الحادة اصغر من زاوية ابجه القايمة فيكون اب اقصر
من اجه وكلك فى عيره الرابع اذا اقام عمودان متساويان على
خط ووصل طرفاهما بخط اخر كانت الزاويتان الحادثتان
بينهما متساويتين مثلا قام عمودا اب جه د المتساويان على ب د
ووصل اجه فحدث بينهما زاويتا ب اجه د جه ا اقول فهما متساويتان

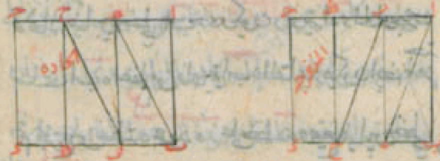


ونصل ا د ب جه متقاطعين على ه
فيكون فى مثلثى ا ب د جه د ب ضلعا
ا ب ب د وزاوية ا ب د القايمة مساوية لضلعى جه د د ب
وزاوية جه د ب القايمة كل لنظيره وتقتضى ذلك تساوى ب ا ق
والاضلاع النظاير ولتساوى زاويتى ا د ب جه ب د يكون
ب ه د ه متساويين وبقى ا ه جه ه متساويين فيكون زاويتا ه
اجه ه جه ا متساويتين وكانت زاويتا د ا ب ب جه د متساويتين
فيكون جميع زاوية ب اجه مساوية لجميع زاوية د جه ا الثالث
اذا اقام عمودان متساويان على خط ووصل طرفاهما بخط كانت
الزاويتان الحادثتان بينهما قايمتين ولنعد عمودى ا ب
جه د على خط ب د ونصل اجه فاقول ان زاويتى ب اجه د جه ا



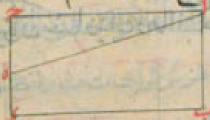
المتساويتين قايمتان والا لكانتا اما منفرجتين او حادتين
فليكونا اولا منفرجتين ونخرج من ا عمود ا ه على خط اجه فيقع
لا محالة فيما بين خطى ا ب جه د ويكون زاوية ا ه د الخارجة من
مثلث ا ب ه اعظم من زاوية ا ب ه القايمة فيكون ايضا منفرجة
ثم نخرج من نقطة ه عمود ه ز على خط ه د ويقع فيما بين خطى
ا ه جه د ويكون زاوية ه ز ح ايضا منفرجة ثم نخرج من ز عمود
ز ح على د جه ومن ح عمود ح ط على ح د وهكذا الى غير النهاية
فيكون الاعمدة الخارجة من نقط ا ز ط من خط اجه على خط
ب د اعنى اعمدة ا ب ه ز ط ح متزايدة الاطوال على الولاء
واقصرها عمود ا ب لان وتر زاوية ا ه ب الحادة فهو اقصر
من ا ه الموتر للقايمة وا ه الموتر لزاوية ا ز ه الحادة اقصر
من ه ز الموتر للقايمة فا ب اقصر من ا ه وا ه من ه ز وكذا ه ز من ز ح وز ح
من ط ح وعلى هذا الترتيب ويظهر من ذلك ان ابعاد النقط
التى هى مخارج الاعمدة الخارجة من خط اجه على خط ب د عن خط ب د
متزايدة الاطوال فى جهة جه فاذن خط اجه موضوع على
التباعد عن خط ب د فى جهة جه وعلى التقارب فى جهة
ا ويكون زاوية د جه ا ايضا منفرجة تبين بمثل هذا التدبير

ان خط اج بعينه موضوع على التباعد عن خط ب د بعينه
في جهة الى التي كان فيها بعينها موضوعا على التقارب منه فاذن

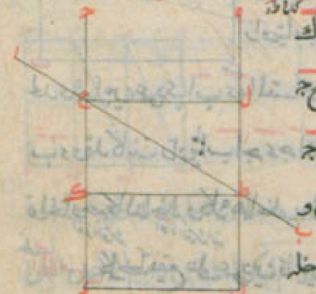


هو متباعد متقارب معا من خط واحد في جهة واحدة
من غير تلاق هذا خلف ثم لنكونا حادتين ونقيم الاعمال المتوالية
الا انا نبتدئ باخراج العمود من نقطة ب على خط اج فيقع
فيما بين خطي اب ج د لكون زاوية ا حادة اذ لو وقع خارجا عنهما
لاجتمع في مثلث قايمة ومنفرجة وهكذا الى ان نخرج اعمدة
اب ه ز ح ط المتناقصة الاطوال على التوالي ثم نبين بمثل ما مر
ان خط اج موضوع على التقارب من خط ب د في جهة ج
وعلى التباعد عنه في جهة ا ونبين باستيناف الاعمال الى التدبير
انه موضوع على التباعد عنه في الجهة التي كان موضوعا فيها
على التقارب منه بعينه هذا خلف فاذن ثبت ان زاويتي ب
اج د ج ا قائمتان الرابع كل ضلعين متقابلين من سطح ذي
اربعة اضلاع قايم الزوايا متساويان كضلعي اب ج د من

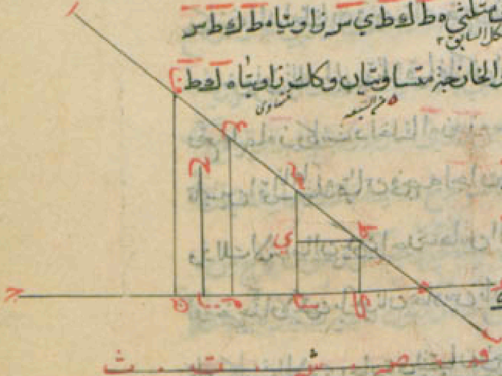
سطح اب ج د القايم الزوايا والا فليكن ج د اطول ونفصل



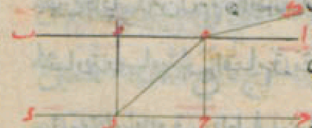
د ه مثل ب ا ونصل ا ه فيكون
زاويتا ب ا ه د ه ا قائمتين
لحدوثهما بين عمودي اب د ه المتساويين القايمين على
ب د وقد كانت زاويتا ب اج د ج ا قائمتين فالكل كالجزء
والخارجة كالداخلة وكلاهما خلف فاذن الحكم ثابت
الخامس كل خط يقع على عمودين قايمين على خط فانه يصير
المتبادلتين متساويتين والخارجة مساوية لمقابلتها الداخلة
والداخلتين في جهة معادلتين لقائمتين مثلا وقع اب
على عمودي ج د ه ز القايمين على د ز وقطعهما على ح
ط فاقول المتبادلتين ا ح ط ه ط ح متساويتان وكذلك خارجة
ا ح ج وداخلة ا ط ه وايضا داخلتي ج ح ط ه ط ح معادلتان
لقائمتين وذلك لان ط ز ان كان مساويا لح د كانت جميع الزوايا
المحيطة بنقطتي ح ط قوايم وثبت الحكم والا فليكن ح د
اطول ونفصل د ك مثل ز ط ونصل ك ط ونفصل ط ل
ايضا مثل ك ح ونصل ح ل فيكون سطح ح ز د ك قايم
الزوايا ويكون في مثلثي ح ل ط ط ح ك ضلعا ح ل ل ط

وزاوية ل مساوية لضلعي ط ل ك ح وزاوية ك فيكون
زاويتا ك ح ط ح ط ل النظيرتان متساويتين وهما التبادلتان

ولكون زاويتي ط ح ك
مساوية لزاوية ا ح ج
فيكون زاويتا ا ح ج
ح ط ه متساويتين و
هما الخارجة والداخلة
ولكون زاويتي ح ج ح ط مع زاوية ح ط ه ايضا معادلة لقائمتين
وهما الداخلتان وذلك ما اردناه وهنالك استبان
ان كل خط يقع عمودا على احد هذين العمودين فهو عمود
على الاخر السادس اذا تقاطع خطان غير محدودين على
غير قوايم وقام على احدهما عمود فانه ان اخرج قاطع الاخر
في جهة الحادة فليتقاطع ا ب ج د على ه ولتكن زاوية ا ه
ج التي تلي ا حادة ومجاورتها التي تلي ب منفرجة ولنقم على ج
د عمود ح ز فاقول انه ان اخرج قاطع ا ب في جهة ا فليخرج على
ا نقطة ط ونخرج عمود ط ك على ج د فلا يخلو اما ان
يقع فيما بين نقطتي ز ه او على نقطة ز منطبقا على ح ز

ا ح ج معادلة لقائمتين فهي مع زاوية ح

او خارجا عن ه ز ثان وقع فيما بين ز ه فلنفرض خطا فنأخذ
منه امثالا لاله ك على التوالي بزيد جميعها على ز و وهي ق ص
ص ر ر ش ش ت ت ث ونفصل من ه ا امثالا له ط بتلك
العدة وهي ه ط ط س س ع ع ف ونخرج من نقط س ع
ف اعمدة س ل ع م ف ه على ج د ومن ط عمود ط ي على
س ل فيكون في مثلثي ه ط ك ط ي س زاويتا ه ط ك ط س
ي الداخلة والخارجة متساويتان وكذا زاويتا ه ك ط

ط ي س القائمتان
وضلعا ه ط ط
س فيكون ي ط
المساوي ل ك ر
لكن يما تحت يكون
في سطح ط ي ل ك القايم الزوايا مساويا ل ك ر وبمثل ذلك
نبين ان كلا واحد من ل م م ه ايضا مساو ل ك فجميع اقسام ق
متساوية ومساوية لجميع اقسام ق ث بتلك العدة فه و ق
ث متساويان و ق ث اطول من ز ف فه د اطول من ه ز
فعمود ف ه وقع خارجا عما بين نقطتي ز ه وصار ح ز

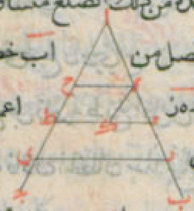
داخل مثلث ث ه ء فاذن اذا اخرج عمود ح ز الموازي لعمود
ث ه الى ان يخرج من المثلث قاطع اب لا محالة في جهة
ا وهي التي يلي الحادة واما ان وقع عمود ط ك على نقطة ز
منطبقا على عمود ح ز او خارجا عما بين ز ه كان ثبوت الحكم
اظهر فاذن الحكم ثابت السابع كل خطين وقع عليهما خط
وكانت الداخلتان في جهة اصغر من قائمتين فانهما
ان اخرجا في تلك الجهة تلاقيا فلتكن اب جد خطين
وقع عليهما ه ز وكانت داخلتا ا ه ز جز ه معا اصغر من
قائمتين اقول انهما يتلاقيان في جهة ا ج ان اخرجا وذلك
وذلك لانه اما ان يكون احدى هاتين الزاويتين قائمة
او منفرجة او لا يكون بل يكونان حادتين فان كانت احديهما
قائمة كانت الاخرى حادة ويلتقيان في جهة الحادة كما
مر وان كانت احديهما منفرجة ولتكن هي زاوية ا ه ز فلنخرج
من ه عمود ه ح على اب



ومن ز عمود ز ط ايضا على
اب فيكون لوقوع ه ز
على عمودي ه ح ط ز متبادلتا ح ه ز ه ز ط متساويتين

ولما كانت زاويتا ا ه ز ه ز ج معا اصغر من قائمتين وكانت
زاوية ا ه ح قائمة بقي جميع زاويتي ح ه ز ه ز ج معا اعني
زاويتي ه ز ط ه ز ح بل زاوية ط ز ح اقل من قائمة وكانت
زاوية ط ز قائمة فاذن الخطان يتلاقيان في جهتي ا ج
وان كانتا حادتين فلنخرج من ه عمود ه ح على ج د ومن ز
عمود ز ط ايضا على ج د فاذا القينا زاويتي ج ز ه ز ه ح
معا اعني زاويتي ج ز ه ه ز ط معا المساويتين لزاوية ج
ز ط القائمة من زاويتي ا ه ز ج ز ه بقيت زاوية ا ه ح اصغر
من قائمة وكانت ج ح ه قائمة فاذن هما يتلاقيان في
جهة ا ج ولهذا الاخير وجه آخر وهو ان نخرج من ه
عمود ه ك على خط ه ز فيكون زاوية ك ه ز قائمة وزاوية
ه ز ج حادة فيتلاقي خطا ه ك ز ج ويلاقي ه ا ز ج لا
محالة ان اخرج في جهة ج وليبان هذه القضية وجه آخر
يتم بثمانية اشكال الخمسة منها هذه التي مرت من الاول الى
الخامس وثلثة هي هذه السادس كل زاوية حادة فصل من
احد ضلعيها خطوط متساوية على الولاء واخرج من تلك
المفاصل اعمدة على الضلع الآخر فالخطوط التي تفصلها

مواقع الاعمدة من ذلك الضلع متساوية ايضا فليكن زاوية



باج وقد فصل من اب خطوط اد ده هز متساوية

واخرج من د ه ز اعمدة دح هط زي على

خط اج فاقول ان خطوط اح

ح ط طي المفصولة بها ايضا متساوية فلنعمل على ه من خط

ه د زاوية د ه ك مثل زاوية ا ونخرجه الى ك فيكون في

مثلثي اح د د ل ه زاويتا اح د ك ه متساويتان

وكذا زاويتا ا د ح د ه ك الخارجة والداخلة وكذا ضلعا

ا د د ه فاح مساو لدك وزاوية اح د القائمة لزاوية

د ك ه فيكون سطح د ك ط ح قائم الزوايا و د ك مثل ح

ح ط اعني اح وبمثل ذلك يتبين ان طي ايضا مساو

لاح السابع كل زاوية فرضت نقطة فيما بين خطيها

فانه يمكن ان يوصل بينهما بخط مستقيم يمر بتلك النقطة

فلنفرض نقطة د بين خطي اب بج المحيطين بزاوية

ابج وندير على مركز ب وببعد ب د قوس ه د ز الماس

بنقطة د ونصل وتر ه ز وننصف زاوية ب بخط

ب ح الى حادثين فيكون في مثلثي ه ب ح ز ب ح ضلعا

ه ب ب ح و زاوية ه ب ح مساوية لضلعي ز ب ب ح وزاوية

ز ب ح فيكون زاويتا ب ح ه ب ح ز متساويتين بل قائمتين ونخرج

ب ح الى ي فيقطع قوس ه د ز على ط ونأخذ لب ح اضعافا

يزيد مجموعها على ب ط وليكن تلك الاضعاف فنقطع من

ونفصل من ضلع ب ا امثالا لب ه فيكون عدتها عدة تلك

الاضعاف وهي ب ه ك ونخرج من اطراف تلك الخطوط

وهي ه ك اعمدة ه ح ك ل على ب ي فيفصل منه ب ح

ح ل متساوية ويكون مجموعها المساوي لب ل اطول من ب ط



فيكون موقع عمود ك ل على ب ي وهو

نقطة ل خارجا عن ب ط ونفصل

من ب ج ب م مثل ب ك

ونصل ل م فيكون في

مثلثي ب ك ل

ب م ل ضلعا ك ب ب ل وزاوية ك ب ل مساوية لضلعي

م ب ب ل وزاوية م ب ل فيتساوي زاويتا ب ل ك ب

ل م و ب ل ك قائمة ف ب ل م قائمة فلك ل م خط مستقيم

ونصل ب د ونخرجه الى ح ونعمل على نقطة د من خط د ب زاوية

هـ د ف مثل زاوية د ط ل فيكون خطا ف د ل كم متوازيين

لتساوي متبادلتيهما ونخرج ف ع حتى يخرج من مثلث ب ك

م على نقطتي ف ص فيكون خط ف د ص هو الموصول

بين ضلعي اب ب ج المار بنقطة د الثالث وهو لاثبات

القضية ولكن الخطان اب ج د والواقع عليهما ب د

والداخلتان اللتان اصغر من قائمتين هما اب د ج د ب



ولنخرج ب ه

في الجهتين الى

ه ذ ونفصل

من ب ا ب ح

مثل ب ك فزاوية

اب د مع زاوية ج د ب اصغر من قائمتين ومع زاوية ا

ب ه كقائمتين يبقى زاوية اب ه اعظم من زاوية ج د ب

فنعمل على ب من ب ح زاوية ح ب ط مثل زاوية ج د ب

ونصل بين خطي ط ب ب ز المحيطين بزاوية ب خط ط

ح ي مارا بنقطة ح فزاوية ط ح ب الخارجة من مثلث ي

ح ب اعظم من زاوية ح ب د ونعمل على نقطة ح من خط

ب ح زاوية ب ح ك مثل زاوية اب د ونخرج ح ك الى

ان يقطع ب ط على ك واذا تقدم ذلك اقول فخطا اب

ج د يتلاقيان لانا لو توهمنا تطبيق ب د على ب ح المساوي

له انطبق د ج على ب ك لتساوي زاويتي ح ب ك ب د

ج و ب ا على ح ك لتساوي زاويتي ب ح ك د ب ا

فيلاقيان ضرورة على نظير ك وذلك ما وعدت بيانه

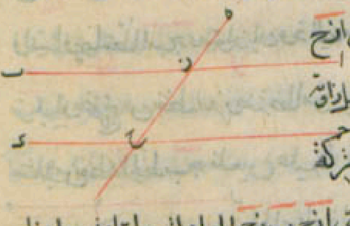
ونعود الى الكتاب : اذا وقع خط على خطين متوازيين

فالمتبادلتان من الزوايا الحادثة متساويتان وكل

الخارجة ومقابلتها الداخلة والداخلتان من جهة

معادلتان لقائمتين فليقع على خطي اب ج د خط ه ح

نقول فزاويتا ا ز ح د ح ز المتبادلتان متساويتان



والا فليكن ا ز ح

اعظم ونجعل زاوية

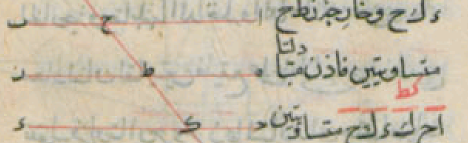
ب ز ح مشتركة

فجميع زاويتي ا ز ح ب ز ح المعادلتين لقائمتين اعظم

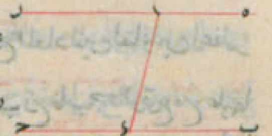
من جميع زاويتي د ح ز ب ز ح فاب ج د لو وقع ه ح عليهما

وكون داخلتي ب ز ح د ح ز اصغر من قائمتين يلتقيان

في جهة ب د فايضا فزاوية د ز ب الخارجة تساوي زاوية
ح ح د الداخلة لان الخارجة تساوي زاوية ا ز ح المقابلة
لها وايضا فزاويتا ب ز ح د ح ز الداخلتان معادلتان
لقائمتين لان زاويتي ب ز ح ا ز ح كك وزاويتا ا ز ح
ز ح د متساويتان وذلك ما اردناه ∴ الخطوط
الموازية لخط متوازية مثلا كا ب ج د الموازيان له ز ه
ليقع عليها خط ح ط ك فلتوازي ا ب ه ز يكون متبادلتا
ا ح ط ز ط ح متساويتين ولتوازي ج د ه ز يكون داخلة
د ك ح وخارجة ز ط ح



متساويتين فاذن متبادلتا
ا ح ك د ك ح متساويتين
ولتساويهما خطا ا ب ج د متوازيان وذلك ما اردناه ∴
نريد ان نخرج من نقطة مفروضة خطا موازيا لخط مفروض
مثلا من نقطة ا لخط ب ج فلنعين عليه د ونصل ا د ونعمل
على ا من ا د زاوية د ا ه مثل

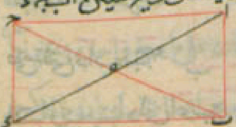


زاوية ا د ج ونخرج ا ه الى
ن فه ن موازي لـ ب ج لتساوي المتبادلتين وذلك ما

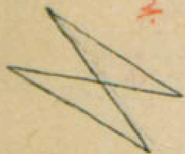
اردناه ∴ كل مثلث اخرج احد اضلاعه فزاويته الحادثة
مساوية لمقابلتيها الداخلتين وزواياه الثلث مساوية
لقائمتين فليكن المثلث ا ب ج والضلع المخرج ب ج الى



د ولنخرج من ج ه موازيا لـ ا ب
فزاوية ا ج ه مساوية لزاوية ا
لكونهما متبادلتين وزاوية ه ج د مساوية لزاوية ب
لكونهما خارجة وداخلة فاذن جميع زاوية ا ج د الحادثة
من المثلث مساوية لزاويتي ا ب الداخلتين وزاوية
ا ج د مع زاوية ا ج ب مساوية لقائمتين فاذن الثلث
الداخلة كك وذلك ما اردناه اقول فان اخرجنا
ا ه موازيا لـ ب د بدل ج ه كانت زاوية ه ا ب مساوية
لمبادلتها اعني زاوية ب وزاوية ه ا ج مساوية لمبادلتها
اعني زاوية ا ج د فاذن زاوية ا ج د مساوية لزاويتي ا ب
∴ الخطوط الواصلة بين اطراف الخطوط المتساوية المتوازية
التي في جهة بعينها متساوية متوازية فليكن ا ب ج د



متساويان متوازيان
ونصل بين اطرافهما ا ج ب د

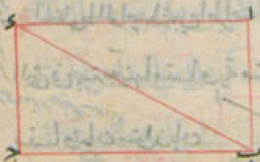




فهما متساويان متوازيان ولنصل ب ج ففي مثلثي ا ب ج ب
ج د ضلعا ا ب ب ج مساويان لضلعي ج د ج ب ومتبادلتا
ا ب ج د ج ب متساويتان فا ج مساوي لب د وايضا
متبادلتا ا ج ب د ب ج متساويتان فا ج موازٍ لب د
وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نخرج ا د ايضا مقاطعا
لب ج على ه فيكون في مثلثي ا ب ه ج د ه لتساوي زاويتي
ا ه ب ج ه د ومتبادلتي ا ب ه د ج ه وضلعي ا ب ج د ضلعا
ا ه د ه متساويين وكذلك ضلعا ب ه ج ه ولتساويهما
في مثلثي ا ه ج ب ه د وتساوي زاويتي ا ه ج ب ه د
بينهما فيكون ا ج مساويا لب د وزاويتا ا ج ه د ب ه
المتبادلتان متساويتين فا ج ايضا يكون موازيا لب د

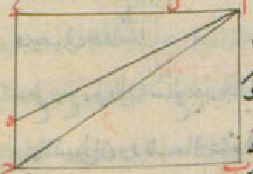
لد

ل الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع
متساوية وكذلك الزوايا المتقابلة واقطار تلك السطوح
تنصفها فليكن السطح



ا ب ج د والقطر ب د
ففي مثلثي د ا ب ب ج د
لتساوي متبادلتي ا د ب ج ب د ومتبادلتي ا ب د ج د ب

والاشتراك ب د يكون ضلعا ا د ج ب متساويين وكل
ضلعا ا ب ج د وزاويتا ا ج وجميع زاويتي ا د ج ج ب ا
والمثلثان بأسرهما فالسطح ينصف ب ب د وذلك ما
اردناه اقول وايضا ان لم يكن ا ب مساويا لج د فليكن مساويا
لج ه ونصل ا ه فيكون مساويا وموازيا لب ج الموازي لا د
فيكون ا ه ا د المتقاطعان متوازيين هف وبمثل ذلك

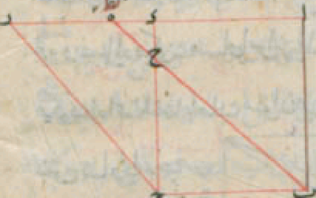


تبين تساوي ا د ب ج و
اما الزوايا فان لم يكن زاوية
ب ا د مساوية لزاوية ب ج د
فليكن زاوية ب ا ه مساوية لها ونصل ا ج فلتساوي متبادلتي
ب ا ج د ج ا يبقى زاوية ج ا ه مساوية لزاوية ا ج ب و
كانت زاوية ج ا د مساوية لها هف وبمثل ذلك تبين
تساوي زاويتي ب د ثم تبين بتساويهما وتساوي الاضلاع
تساوي مثلثي ا د ج ا ب ج وتبين من ذلك انه لا ينصف
هذا السطح خط يخرج عن زاويته غير قطره

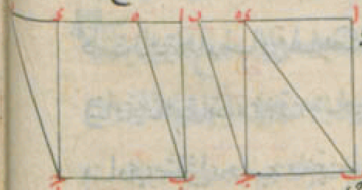
له

ه كل سطحين
متوازيي الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة في جهة واحدة
بين خطين متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي

ابجد هبجز الكائنين على قاعدة بج بين متوازيي
بج از وذلك لان اد هز المتساويين لبج متساويان و
يجعل ده مشتركا فيصير في مثلثي ه اب ز دج ضلعا اه زد
متساويين وكل ضلعا اب جد وزاويتا باه جدز الداخلة



والخارجة فيكون
المثلثان متساويين
ويصيران بعد اسقاط
سطح دح ه وزيادة سطح ح بج المشتركين ايضا متساويين
وهما السطحان وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل اختلاف
وقوع لان نقطة ه يقع اما خارجة عن اد وينقاطع به وجد
على ح كما مر واما منطبقة على د واما فيما بين اد ولا يقع في

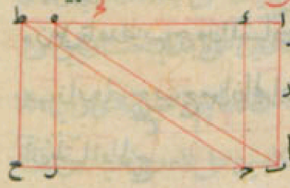


الاخيرين الاشتراك
واحد زائد وهو
مثلث او منحرف

لو

والبيان واضح : كل سطحين متوازيي الاضلاع يكونان في
جهة واحدة على قاعدتين متساويتين بين خطين متوازيين
بعينهما فهما متساويان مثلا كسطحي ابجد هزحط الكائنين

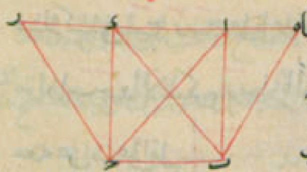
على قاعدتي بج زح المتساويتين وفيما بين متوازيي بح
اط وذلك لانا نصل به جط فيكونان متساويين متوازيين



لكون خطي بج هط
كذلك ويكون كل واحد
من السطحين مساويا
لسطح ه بجط المتوازي الاضلاع الكائن معه على
قاعدة واحدة بين متوازيين بعينهما فاذن السطحان
متساويان وذلك ما اردناه : كل مثلثين يكونان في

لز

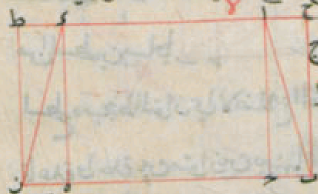
جهة واحدة على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين
بعينهما فهما متساويان مثلا كمثلثي ابج دبج على قاعدة
بج بين متوازيي بج اد ولنخرج به موازيا لجا وجز موازيا



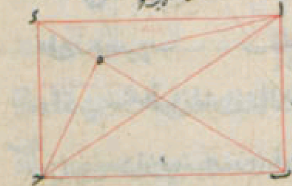
لب د الى ان يلقيا
اد المخرج في جهتيه
على هز فيصير ه ب
جا د ب جز سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدة بج
فيما بين متوازيي بج هز فهما متساويان وكل نصفاهما
اعني المثلثين وذلك ما اردناه : كل مثلثين يكونان

لح

في جهة واحدة على قاعدتين متساويتين فيما بين خطين
متوازيين بعينهما فهما متساويان مثلاً كمثلثي ا ب ج د
ه ز على قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين بين متوازيي
ب ز ا د ولنخرج ب ح موازياً لـ ج ا و ز ط موازياً لـ ه د الى
ان يلقيا ا د المخرج



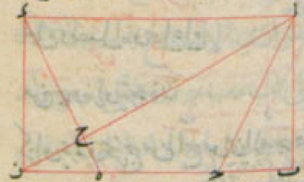
من جهتيه على ح ط
فيصير ح ب ج ا
د ه ز ط سطحين متوازيي الاضلاع على قاعدتين متساويتين
فيما بين متوازيي ب ز ح ط فهما متساويان وكل نصفاهما
اعني المثلثين وذلك ما اردناه : كل مثلثين متساويين
في جهة واحدة على قاعدة واحدة فهما بين خطين متوازيين
مثلاً كمثلثي ا ب ج د ب ج على قاعدة ب ج ونصل ا د فهو
موازٍ لـ ب ج والا فليكن ا ه موازياً له وليلق ب د الخارج



معه من ا ب على ه
من قائمتين عند ه و
نصل ه ج فمثلث ه ب ج
مساوٍ لمثلث ا ب ج المساوي لمثلث د ب ج ويلزم

بين خطين متوازيين على قاعدة واحدة

لتساوي الكل والجزء هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما
اردناه اقول فان وقع خارجاً عن ب د كان البيان كما مر
: كل مثلثين متساويين على قاعدتين متساويتين من
خط بعينه في جهة واحدة فهما بين خطين متوازيين مثلاً
كمثلثي ا ب ج د ه ز الكائنين على قاعدتي ب ج ه ز المتساويتين
من خط ب ز ونصل ا د فهو موازٍ لـ ب ز والا فليكن ا ح

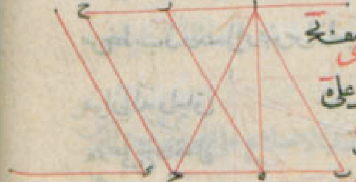


موازياً له وليلق
ه د على ح ونصل
ح ز فيكون مثلثا
ح ه ز ا ب ج الجزء والكل متساويين لكون كل واحد منهما مساوياً
لمثلث ا ب ج هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه :
كل سطح متوازي الاضلاع ومثلث يكونان في جهة واحدة
على قاعدة واحدة بين خطين متوازيين بعينهما فالسطح ضعف المثلث
مثلاً كسطح ا ب ج د و



مثلث ه ب ج الكائنين
على قاعدة ب ج وبين
متوازيي ب ج ا ه ونصل ا ج فسطح ا ب ج د هو ضعف مثلث

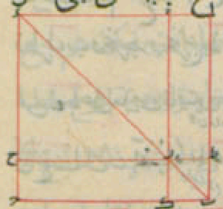
ابج المساوي لمثلث هبج وذلك ما اردناه اقول وكذلك
ان كانا على قاعدتين متساويتين وسيستعمله صاحب
الكتاب في الثالث من المقالة الثانية عشر : نريد ان
نعمل سطحا متوازي الاضلاع يساوي مثلثا مفروضا
ويساوي احدى زواياه زاوية مفروضة وليكن المثلث



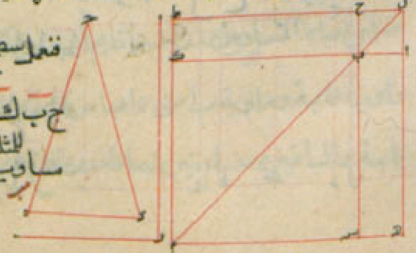
ابج والزاوية د فننصف بج
على ه ونصل اه ونعمل على
من جه زاوية جهز
كزاوية د ونخرج من اح موازيا لبج فيقطع هز ونخرجهما
عن اه على اقل من قائمتين ونخرج من جح موازيا لهز
الى ان يلقى اح على ح فيحدث سطح زهجح المتوازي الاضلاع
وهو مساو لضعف مثلث اهج اعني لمثلث ابج
المفروض وزاويته اعني زاوية زهج مساوية لد وذلك
ما اردناه اقول وهاهنا اختلاف وقع لان ه ز اما
ان ينطبق على ا او يقع في احدى جهتيه : المتممان في
كل سطحين متوازي الاضلاع يقعان في سطح مثلهما
عن جنبتي قطر متلاقيين على نقطة من القطر مشاركين

مب

لذلك السطح بزاويتين فهما متساويان مثلا كسطحي اط
زه كح جح الواقعين في سطح ابجد عن جنبتي قطر

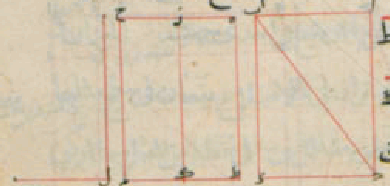


ب د المتلاقيين على ن
من القطر المشاركين
لسطح ابجد بزاويتي
اج وذلك لان سطحي طب كد زح د الباقيين من
المتممين ايضا متوازي الاضلاع فانصاف السطوح
الثلثة اعني مثلثي اب د ب جد ومثلثي طب ن ب ك
ن ومثلثي ه ن دح ن د متساوية واذا القينا مثلثي
طب زه ن د من مثلث اب د ومثلثي ب ك ن زح د
من مثلث ب جد بقي المتممان متساويين وذلك ما اردناه
مد
: نريد ان نعمل على خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع
يساوي مثلثا مفروضا ويساوي احدى زواياه زاوية
مفروضة وليكن الخط اب والمثلث جده والزاوية ز
فنعمل سطح
ح ب ك ط
مساويا للمثلث



لان سطح ابجد متوازي الاضلاع بالفرض

وزاوية ب مساوية لزاوية ن على ان يكون ا ب ك خطا
واحدا ونتمم سطح ل ا ب ح المتوازي الاضلاع ونصل
قطر ل ب ونخرجه ونخرج ط ك الى ان يلتقيا على م لخروجهما
عن ل ط على اقل من قائمتين ونخرج ه م موازيا لـ ك ا ونخرج
ل ا ح ب ا الى ان يلتقيا على س منهما مع م ه عن ل م على
اقل من قائمتين فنحصل على زاويتين مساويتين لزاويتي ب ل
ك ب من مثلث ا ل ب فيكون سطح ط ه متوازي الاضلاع
وسطحا ط ب ب ه فيه متممين فاذن سطح ب د المعمول على ا ب
مساو لسطح ب ط اعني لمثلث ج د ه وزاوية ا ب م منه اعني
زاوية ح ب ك مساوية لزاوية د وذلك ما اردناه ∴ نريد
ان نعمل على خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع يساوي
سطحا مفروضا مستقيم الاضلاع ويساوي احدى
زواياه زاوية مفروضة وليكن الخط ه ط والسطح المفروض
ا ب ج د والزاوية ل فنقسم السطح بمثلثين ا ب ج ب ج د
ونعمل على ه ط
سطح ز ه ط ك
مساويا لمثلث



نريد بالتتميم على الضلعين الآخرين ولا نريد بالتتميم المصطلح الذي في الشكل ٣

مه

ا ب ج وزاوية ه منه مساوية لزاوية ل وعلى ز ك المساوي
له ط سطح ح ز ك م مساويا للمثلث ب ج د وزاوية ح ز
ك منه مساوية لزاوية ل اعني لزاوية ه فيكون هي مع
زاوية ه ز ك معادلتين لقائمتين ويتصل ه ح خطا
مستقيما وكذا ط م فيكون ه م المتوازي الاضلاع معمولا
على ه ط ومساويا للسطح ا ب ج د وزاوية ه منه مساوية
لزاوية ل وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل مما ليس
في نسخة الحجاج ∴ نريد ان نعمل على خط مربعا مثلا على
خط ا ب فنخرج من نقطة ا عمود ا ج ونجعله مساويا لـ ا ب



ومن ب خط ب د موازيا
لـ ا ج ومن ج خط ج د موازيا
لـ ا ب الى ان يلتقيا على د
لخروجهما عن خط يتوهم واصلا بين ج ب على اقل من قائمتين
فيكون سطح ا د المتوازي الاضلاع متساويا لتساوي
ضلعي ا ب ا ج المساويين لمقابليهما قائم الزوايا لكون
زاوية ا قائمة وزاوية ب اعني تمامها من قائمتين ايضا
قائمة والباقيين مساويتين لهما فاذن سطح ا د مربع

مو

معمولا على اب وذلك ما اردناه ؛ كل مثلث قائم الزاوية

فان مربع وتر زاويته القايمه مساوية لمربعي ضلعيها

مثلا في مثلث ا ب ج مربع ب ج وتر زاوية ا القايمة مساو

لمربعي ب ا ا ج ولنعمل المربعات وهي ب د ه ج ب ح



نا ا ط ك ج فيتصل

ز ا ج خطا واحدا لكون

زاويتي ب ا د ب ا ج قائمتين

وكذلك ب ا ط فنخرج

من ا ل موازيا لب د فيقع داخل المثلث لان زاوية ب ا

اكبر من قايمة فيكون زاوية ب ا ل اقل من زاوية ب ا ج

القايمه ويقطع لا محالة ب ج على م وينقسم به مربع ب ه

الى سطحي ب ل ل ج ونصل ج ا ا د فلان في مثلثي ج ب

ا د ضلعي ج ب ب ج وزاويه ح ب ج مساوية لضلعي

ا ب ب د وزاويتي ا ب د يكون المثلثان متساويين

ومثلث ج ب يساوي نصف مربع ز ب لكونهما على قاعدة

ح ب بين متوازيي ح ب ز ج وكذلك مثلث ب ا د يساوي

نصف سطح ب ل لكونهما على قاعدة ب د بين متوازيي

ب د ا ل فربع ز ب يساوي سطح ب ل لتساوي نصفيهما

وبمثل ذلك نبين ان مربع ج ط يساوي سطح ج ل فاذن

مربع ب ج يساوي مربعي ب ا ا ج وذلك ما اردناه اقول

وهذا الشكل يلقب بالعروس ويمكن ان يختلف

وقوع المربعات الثلث بحسب جهات اضلاع المثلث

وينحصر ذلك في ثمانية اوجه اذ كان لكل ضلع جهتان

وضرب الاثنين في الاثنين في الاثنين ثمانية ويختلف

البيان بحسب الاختلاف فيكثر البراهين وايضا ربما

لا يخرج خط ا ل الموازي وربما لا يعمل مربعا الضلعين

عليهما او لا يعملان اصلا بل يعمل مربع مجموعهما او فضل

على الآخر وانا اشير الى اكثر ذلك وان كان مؤديا الى تطويل

فاقول اذا اردنا ان يكون مربع احد ضلعي القايمة في الجهة

الاخرى من الضلع اعني يكون منطبقا على المثلث وليكن

المثلث ومربع وتر القايمه وخط ا ل الموازي بحاله فالمنطبق

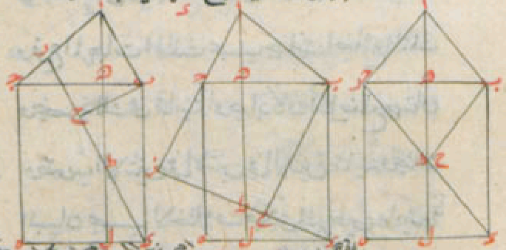
مربع ا ب وهو ب ز فخط ا ما ان يساوي ج ا او يكون اطول

منه او اقصر ويقع ز بحسبها اما منطبقة على ج او خارجة

عن ا ج او عليه ونصل ع ح فلان زاويتي ا ب ج ج ب ك

العروس في اللغة الآل الكثير النفع سمي به لكثرة نفعه في العلوم الرياضية

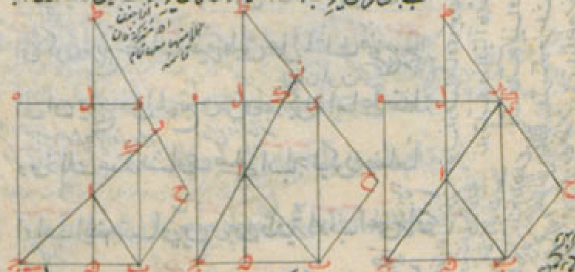
قائمتان وزاوية ج ب ح مشتركة تبقى زاويتا ا ب ج ح ب د
متساويتين ويكون في مثلثي ب ا ج ح ب د ضلعا ا ب ب ج
وزاوية ا ب ج مساوية لضلعي ح ب ب د وزاوية ح ب د
على التناظر فيكون زاوية ب ح د كزاوية ب ا ج قائمة و خط



ح ز خطا واحدا موازيا لا ب قاطعا الاول على ط ولما
كانت زاوية ه ا ج مساوية لزاوية ج ب ا اذ كل واحد منهما
تمام زاوية ب ا ه من قائمة وكانت زاوية ا ز ح قائمة
فنقطة ط اما ان يكون نقطة ح بعينها ويتصل ط ح
خطا ان ساوى ا ب ا ج ليكون زاوية ط ا ح اعني زاوية
ج ب ا نصف قائمة او غيرها على خط ز ح ان كان ا ب اطول
ليكون الزاوية المذكورة اصغر من نصف قائمة او خارجا
عنه ان كان ا ب اقصر ليكون الزاوية اعظم وعلى التقديرات
فمربع ب ا د ح وسطح ب ا ط د الكائنان على قاعدة ا ب

و بين متوازيي ا ب د ز متساويان وكذلك سطحا ب ا ط
ع ب ه ل د اللذان على قاعدة ب د بين متوازيي ب د
ا ل فمربع ب ا د ح يساوي سطح ب ه ل د وبمثل ما مر تبين
ان مربع ضلع ا ج ايضا يساوي سطح ج ل منطبقا كان
على المثلث او غير منطبق فتبين البرهان على هذه
اربعة اختلافات من الثمانية ويبقى اربعة ينطبق مربع
وتر القائمة فيها على المثلث فلنرسم كذلك وليكن الخط
الموازي بحاله قاطعا لب ج على ه ولد ه على ل ولنقصد
اولا كون مربع خط ا ب غير منطبق على المثلث فنخرج ح ا
الى ان يخرج عن المربع وحينئذ يكون اما على نقطة
د وذلك عند تساوي ضلعي ا ب ا ج ليكون ضلعا
ا د ا ب ايضا متساويين ويخرج زاوية ا د ب اعني زاوية
ا ج ب نصف قائمة او على نقطة غيرها كنقطة ك اما
من خط د ه وذلك عند كون ا ب اطول من ا ج ليكون
ضلع ك ه اقصر من ه ج وزاوية ج ك اعني زاوية ا ج
اصغر من نصف قائمة واما من خط د ب وذلك عند
كون ا ب اقصر من ا ج ليكون ضلع ك ب اقصر من ضلع

بج و زاوية لاب ا اعني زاوية اجب اصغر من نصف
قايمة وعلى التقدير الاول نخرج عمود بح على اب ومن ح
عمود دح على بح ونخرج اك الى ان يلقى دح على ز و
ذلك لانا لو توهمنا خطا يصل بين ح ك لاحاط معهما
في جهة ز باقل من قايمتين فيكون سطح اب زح متوازي
الاضلاع قايم الزوايا ولان في مثلثي دح ب ابج ضلع
دب وزاوية دح ب القايمة وزاوية دبح مساوية لضلع
بج وزاوية باج القايمة وزاوية جبا يكون ضلعا اب



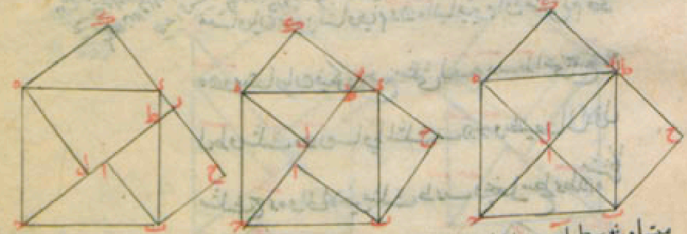
بح متساويين فيكون سطح اب زح مربعا وهو مربع اب
غير منطبق على مثلث ابج كما قصدناه ونخرج ح د الى
ان يلتقيا على ط وذلك لخروجهما عن خط زا على اقل من
قايمتين فيكون سطح دب اط المتوازي الاضلاع مساويا
للمربع لكونهما على قاعدة اب وبين متوازيي اب ح ط ولسطح

د ب هـ ل لكونهما على قاعدة ب د وبين متوازيي ب د ط
هـ فاذن مربع خط اب يساوي سطح د ب هـ ل ولنرسم
مربع خط اب ايضا منطبقا على المثلث فيقع نقطة ز على
ج ان تساوى الضلعان او خارجة عن ا ج ان كان اب
اطول او عليه ان كان اقصر ويكون زاويتا ا ج ب
متساويتين لكون كل واحدة منهما تمام زاوية ب ا هـ
لقايمة ونخرج ا هـ الى ان يلقى ضلع زح على ك وهي تقع
اما على ح نفسها ان ساوى اب اج وكانت زاوية هـ
اج اعني زاوية جبا نصف قايمة او على غيرها اما من ضلع
زح ان كان اب اطول والزاوية المذكورة اصغر من نصف
قايمة او بعد اخراجه ان كان اب اقصر والزاوية اعظم
ونخرج دب زك الى ان يلتقيا على ط ففي مثلثي ابج
ازك ضلع اب وزاويتا باج اجب مساوية لنظايرها



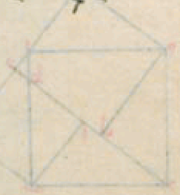
وهو ضلع از وزاويتا ازك زاك فاك يساوي بج
اعني دب وسطح اط المتوازي الاضلاع يساوي تارة
سطح ده لكونهما على قاعدتين متساويتين وبين متوازيين
وطل لك وتارة مربع ابح لكونهما على قاعدة اب وبين
متوازيي اب نط فالمربع يساوي السطح واذا بينا مثل
ذلك ان مربع ضلع اج يساوي سطح جل منطبقا كان
او غير منطبق تبين البرهان على ما بالوجه هذا اذا
فصلنا مربع وتر القايمة بالخط الموازي الحاد يساوي
المربعين اما اذا لم نفصله ورسمنا مربع وتر القايمة منطبقا
على المثلث واخرجنا احد ضلعي المثلث كج امثلا الى
ان يخرج عن المربع على ط فان وقعت ط على ع كان ضلعا
اب اج متساويين وان وقعت على احد ضلعي ع ب
ده كانا مختلفين ولنخرج من د عمود د ز عليه ونخرجه في
الجهتين ومن نقطتي ب ه عمودي م ب ح ه ك عليه ومن
ه على ج ن عمود ه ل فيقع على ا وينصل ه ل اب خط ان
تساوى الضلعان وعلى غيرها ان اختلفا ففي مثلثا
اب اب ج ح ب ر ك ه ده ل ج ه الاربعة اضلاع ب ج

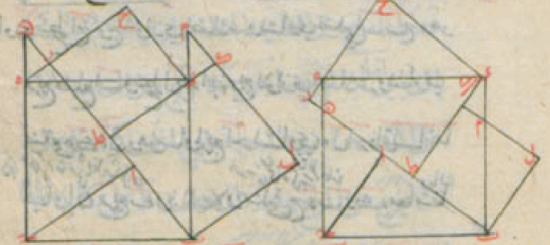
سد ده ه ح متساوية وزوايا اح ك ل قوايم والزوايا الباقية
المناظرة متساوية مثلا زاوية اح ح سد ولكون كل واحدة
منهما تمام زاوية ات د من قايمة فالمثلثات واضلاعهما النظاير



متساوية وسطح اح مربع لتوازي اضلاعه ولتساوي ضلعي اب سح وهو
مربع ضلع اب وسطح لك ايضا مربع لتوازي اضلاعه ولتساوي
ضلعي ه ك ه ل وهو مساو لمربع اح لتساوي ه ل اح فاقول انهما
يساويان مربع سه وذلك لان مثلثي ح د ب ك ه معا مساويان
لمثلثي اسح ه ل ح معا فاذا جعلنا باقي السطح مشتركا واضفناه الى
الاولين حصل المربعان او الى الاخيرين حصل المربع فان
اوردنا على تقدير الاختلاف ان لا يكون مربع اب ايضا عليه كا
لم يكن مربع اح عليه اخرجنا ضلع ب ك سلاقيا الجهة على ط ومن ده
عليه عمودي د ز ه ط ونخرج ه د ومن ب عليه عمود ب ح ونخط ط
ك مثلث ط ب ونخرج ك ل مواز يا لط ب وملاقيا لسد على م ومن

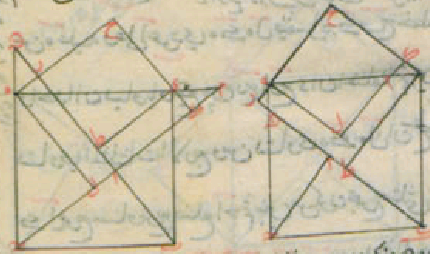
ومن سـ عليه عمود ن ل ويبين ان مثلثات اب ح ط د ح ه متساوية وان سطحي ل ط د ر مربعان متساويان لمربعي الضلعين
ومن تساوي ل ب ا ح وتساوي الزوايا ان مثلثي ل ب م احد متساويان ومن تساوي م د ه الباقيين ان مثلثي م ك
ه ر متساويان فيكون جميع مثلثي ل ب م د ط اعني جميع مربع
ل ط و مثلث ه د ر مساويا لمثلث ب ه ح ونضيف الى الاول
مثلث ح ر ه والى الاخير مثلث ط د ب ونجعل سطح ه ط ه مشتركا



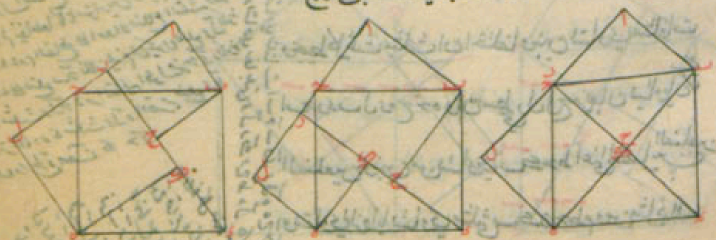


زايدا ان كان اب اطول من ا ح او زايدا بعضه وناقصا بعضه
ان كان اقصر ليصير المربعان مساويين لمربع الوتر وان اردنا
مع ذلك ان يكون احد مربعي الضلعين منطبقا على الاخر
نعمل مثل ما عملنا في الشكل المتقدم الا انا نجعل ح ك مثل ح ه
ونخرج ك ل ه ل موازيين لح د ح ه الى ان يلتقيا على ل ونصل
بلا في ده على م ونصل ا ح خطا ان كان الاطول ا ح ونبين

بعد بيان تساوي المثلثات الثلثة من تساوي ه ل و ا ح
وتساوي الزوايا تساوي مثلثي ه ل م ح ا ه ومن تساوي ع
ر اعني فضل احد الضلعين على الاخر تساوي مثلثي ه ك م

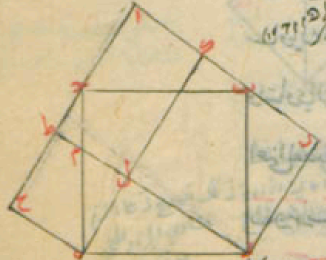


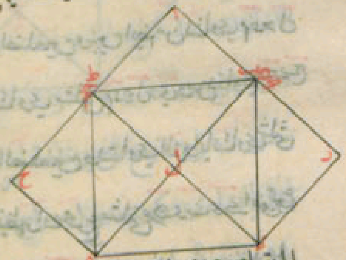
و ر ه فيكون جميع مثلثي ه ح و م ل ه اعني مربع ح ل ومثلث ه
د ر مساويا لمثلث ب ه ح ونضيف الى الاول مثلث ه ح و
الى الاخير مثلث د ط ب ونجعل سطح ه ر ط ه مشتركا زايدا ان
كان اب اطول او زايدا بعضه وناقصا بعضه ان كان اقصر ليصير
جميع مربعي ح ل ح ط مساويا لمربع ه ح وايضا ان اردنا ان لا
يكون مربع الوتر منطبقا على المثلث بل يكون المنطبق مربع احد



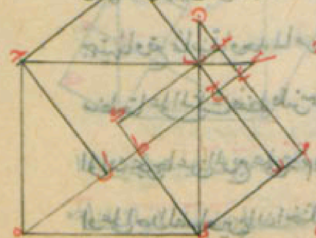
الضلعين فقط وليكن الضلع اب ومربعه اح ب فمنطبق
على ح ان تساوي الضلعان ويقع خارجا من اح او عليه ان
اختلفا ونصل د ح ونبين كما مر ان د ح ر خط واحد ونخرج
من ه عليه وعلى اعمودي ه ك ه ل فيفصل ه ك ح خطا
واحدا ان تساويا ويقع بين د ح او ح د ان اختلفا ثم نبين
تساوي المثلثات الاربع ومن تساويه ه ك م ل ان سطح
ك ل مربع مساو لمربع ضلع اح ثم نبين من كون مجموع مثلثي
اب ح ل ه مساويا لمجموع مثلثي ك ه ح ب د وجعل باقي السطح
مشتركا ان المربعين مساويان لمربع الوتر وان اردنا ان
لا يكون واحد منهما منطبقا رسمنا المثلث ومربع الوتر واخرجنا
الضلعين ومن ه عمودي ه ر ه ح عليهما ونقطة ك مواز بين
لهما يتقاطعان على ل ويقطعان ح ه ح ب على م ه فيحدث نقطة
ب ك ه الثلث ونقطة ح ط م الثلث ان تساوي الضلعان
ويحيط كل ثلث بثلث ان اختلفا ونبين تساوي مثلثات
اب ح ر ب ل ه ح ه وان سطحي ب ل ل ح مربعان متساويان لمربعي
الضلعين ونبين من تساوي ب ك ح ط اعني الفضل بين الضلعين
وتساوي الزوايا تساوي مثلثي ب ك ه ح ط م ومن مثل ذلك

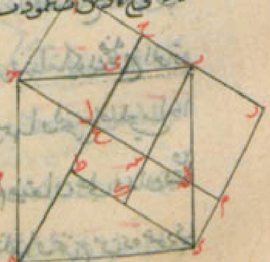
تساوي مثلثي ب م ه ه ح فيبقى بعد اسقاط مثلث م ل المشترك
سطح ل م ح مساويا بالمثلث د ل ه اعني ح ه اعني مجموع سطح
ه م ح ط ومثلث ب ك ه ونضيف اليهما مثلثي ك ه د ب





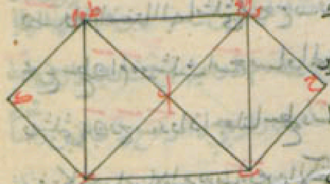
المتساويين فيحصل مجموع سطح ه ب د ل ومثلث م ل ه مشتركا
فيصير مربع الوتر مساويا للمربعين وان اردنا ان يكون
مع ذلك مربع احد الضلعين منطبقا على الآخر اما على تقدير
التساوي فقط واما على تقدير الاختلاف فلنخرج اب و من
ه ه عمودي ه د ه ح عليه وليلتقي ه ح ب ح على ك ومن ح عمود
ه ط على ح ه ومن ه عمود ه ك على ه ط ومن ح عمود ح ل على ح



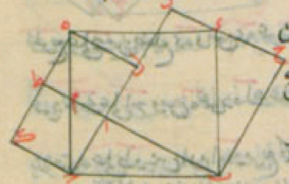


ونجعل ءم في جهة ر مثل بكي ونخرج مر هرمح موازيا لدط
وملاقيا لدس على ه ولس ك على ي ولدح على ع وتساوي
مثلثات اسح ل دح ط ه ددن ب دب ك وان م ك ط مربعا
متساويان لمربعي الضلعين ويتبين ايضا من تساوي م د ح ل
وتساوي الزوايا تساوي مثلثي م د ولدي ومن تساوي ب ح
اعني الفضل بين الضلعين وتساوي الزوايا تساوي مثلثي
ب د ب ي ح فيظهر ان مجموع مثلثي م ه د ب د ك اعني مجموع
مربع م ك ومثلث سح ي تساوي مثلث ه ح ي تزيد على
الاول مثلث ي د ب وعلى الاخر مثلث ط ح ه ويجعل سطح ب د ط ي
مشتركا زايدا ان كان اب اطول او ناقصا بعضه وزايدا بعضه
ان كان اقصر يصير مربعا م ك ط متساويين لمربعي ب ه وق
على هذه الاشكال امثالها المختلفة باختلاف الشروط فان
اشترطنا ان يكون المربعات جميعا على الاضلاع انفسها في احد
جهتيها وقع ثمانية اوجه لما مر فمنها ما يكون فيه مربع الوتر
منطبقا على المثلث فقط فلنرسمها ولنخرج ضلعي ب ا ح ا
الى ان يخرجا عن المربع على د م فيقعان على ه د ان تساويا
او على احد الضلعين ان اختلفا ونخرج من د ه عمودي

ا ده ط عليهما ونخرجهما ومن ب ح عمودي ب ح ح ك الى ان
يلاقيا على ح ك

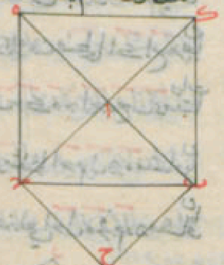


وليكن على تقدير
الاختلاف ب ا
اطول فنخرج من
ه عمود ه ل على ح ز فيقع على غير نقطة ا التي يقع عليها على
لان زاوية ا قائمة وزاوية ل
تقدير التساوي ويكون سطح ل ك ا ح متوازي الاضلاع
بل مربعين متساويين لمربع ه ب على تقدير التساوي و
ذلك ظ واما على تقدير الاختلاف فنطح ا ك ا ح مربعان
وليس ل ك بمربع ومثلثات ا س ح ك ه د ل ح ه ح ب د متساويات
الاضلاع والزوايا النظاير ومثلثا ا ح م ل ه د متساويان
لتساوي زواياهما وتساوي ضلعي ا ح ل ه فجزم ه د متساويان
ويبقى م ه د م متساويين



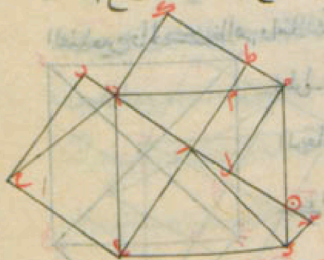
ويكون لذلك ولتساوي
الزوايا مثلثا ه م ط ه د ك
ايضا متساويين ولما كان مثلثا ا ح م ل ه د متساويين فاذا
جعلنا سطح ل ا م ه مشتركا كان سطح د ا م ه مساويا لمثلث ل ح ه

اعني مثلث ه ح ك اعني مجموع سطح م ح ك ط ومثلث ك
ه ب واذا اضفنا اليهما مثلثي ا ب ح ح ب د المتساويين صار
مجموع سطح ه ا م ه ومثلث ا ب ح مساويا لمجموع سطح م ح ك ط
ومثلثي د ه ب ح ب د واذا جعلنا سطح د ب ا ه ومثلث ا ح م
مشتركا حصل من الاول مربع ب ه ومن الآخر مربعا ا ح ا ك
فثبت الحكم وقس عليه ان كان ب ا اقصر ومنها ما يكون المطلوب
فيه مع مربع الوتر ومربع احد الضلعين مثله ا ب اما على تقدير
التساوي فالحكم بين لتساوي المثلثات وكون كل اثنين منه



كربع احد الضلعين وكون الاربعة
كربع الوتر واما ان كان ا ب
اطول ورسمنا مربعه على ما يجب
واخرجنا ح ا الى ان يخرج من
المربع على ط من ضلع د ه ومن د ه عمودي د ل ه ل عليه ومن ح
عمود ح ك على ا ح ومن ه عمود ه ك عليه واخرجنا ب ا الى ان
يلاقيه على ط وبين ان ا ك مربع كامل وفضل ح ح د ا و نبين
ان ا ك مربع من تساوي ا ح ه ل وزاويتي ا ح م ل ه د تساوي
مثلثي ا م ح ه د ل ه ومن سطح ل ا م ه مشتركا ان سطح د ا م ه

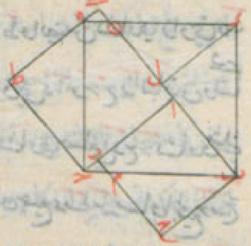
مساويا لمثلث ا ح ه يعني مثلث ه ح ك ومن تساوي ح م
ه د تساوي م ه د ا الباقيين ومنه ومن تساوي الزوايا
تساوي مثلثي ب د ه ه م ط وايضا من تساوي زاويتي د ط
ح ب ح ومن تساوي زاويتي ه ا ح ب ح ز الباقيين وتساوي
زاويتي ب د ز القائمتين وتساوي ضلعي ا ح ب ح تساوي مثلثي
ا ح م ب ح ز ثم نقول لما كان جميع د ب ا ه مساويا لجميع ح ب ح
وكان مثلث د ب ه مساويا لمثلث ه م ط يكون جميع سطح د ب
ا ه ومثلث ه م ط مساويا لسطح ح ب ح ز د ونجعل سطح م ح ط ك
مشتركا فيصير جميع



سطح د ب ا ه ومثلث
ه ح ك اعني سطح د ا
م ه بل جميع سطح د ب
ا م ه مساويا لجميع سطحي ح ب ح ز د م ح ط ك ونجعل مثلث م ب ح
مشتركا فيصير مربع الوتر مساويا للمربعين واما ان كان
ا ب اقصر واخرجناه الى ان يخرج عن د ه على ه ومن د ه
عليه عمودي د ل ه ط واخرجنا ط ه ومن ح عليه عمود
ح ك وبينا ان مثلثات ا ح ك ه ح د ل ب متساوية

وضلعي ب د ح وضلعي ب ح ب ا
تساوي مثلثي ب ا ح ب ح م م

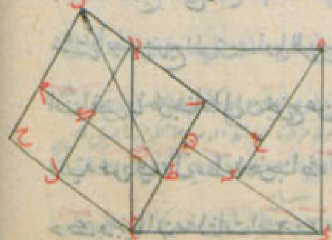
وان اكـ مربع وان مثلثي ك ل ه سح م متساويان وان
ه م حا الباقيين متساويان وان مثلثي ه ط ه م ر ح متساويان



فيتبين ان جميع مثلثي ب
ر ه م ر ح مساو لجميع مثلثات
ك ه ح ه ط ه سح م واذا
جعلنا باقي السطح مشتركا
صار مربع الوتر مساويا للمربعين ❊ ومنها ما يكون جميع المربعات
منطبقا على المثلث اما على تقدير التساوي فيطابق مربعا
الضلعين والحكم ظاهر واما ان كان احد الضلعين

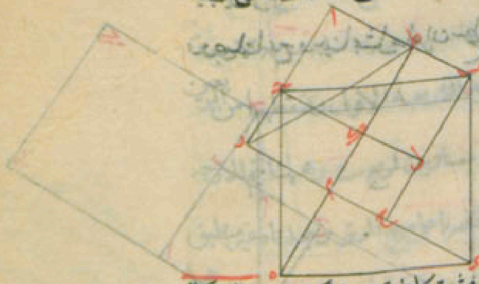


اطول وليكن اب فنرسم
المربعات على ما يجب ونخرج
حك الى ل وط ك الى م ومن
د عمود د ه على اب ومن ه عمود



ه س على ده ونخرج
حا الى ان يلاقي
ه س على ع فينفصل
مربع حدكا الى اربعة

مثلثات متساويات وتمم مربع د ع وهو مربع فضل اب على اح
ونصل ط ه ر فينفصل سطحا ال ام ايضا الى اربعة مثلثات
متساويات مساويات للاربعة الاولى ومثل مربع ح كـ مساويا
لمربع د ع فيتبين ان مربع ح ر مساو لمربعي اح اكـ ❊ ومنها ما
يكون مربعا الضلعين منطبقين دون مربع الوتر اما على
تقدير التساوي فيشبه ما مر واما على تقدير ان يكون اب
اطول فنرسم المربعات على ما يجب ونفصل ح ر كـ ه ونبين ان كل
واحد من ح ر ه ط خط واحد ونخرج ح ط الى ل فينفصل
مربع ح كـ الى المثلثات الاربعة ومربع الفضل وهو ح ي و
نصل ط فينفصل
سطحا ال ام الى

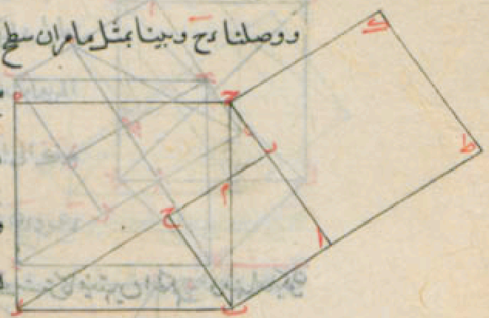


مثلثات اربعة
متساوية ومساوية
للثلث ويبقى ح كـ مشتركا فيتبين الحكم ❊ ومنها ما يكون
مربع احد الضلعين وهو اب مثلا منطبقا فقط اما على
تقدير التساوي فقط واما ان كان اب اطول رسمنا المربعات
ووصلنا د ح وبينا ان د ح ر خط واحد واخرجنا اح ومن

ه عمود ه م ه ل عليه وعلى بز وبينا تساوى مثلثات
اسه ح ب ز ل ه م ح ه وان لم مربع مساو لاك ثم نضع
مثلثي ب ك ح ه م المتساويين بحيال مثلث ل ه د مشتركا

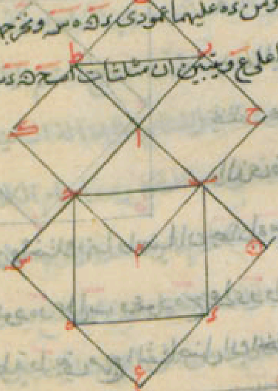


فيصير مثلث ب د ه
مساويا لجميع مربع لم
اعني مربع اك ومثلث
ح ب د ونضيف مثلث
ستوح الى الاول ومثلث اسه الى الثاني ويحصل باقي السطح
فيتبين المطلوب واما ان كان اب انقص وضعناها على ...
ه و وصلنا ب ح وبينا بمثل ما مر ان سطح ب ه ح م مع مثلث



مع مثلث م ب ح
يساوي مربع اك
وان مثلث ا س م
يساوي جميع مربع
اح ومثلث م ب ح فيتبين الحكم ومنها ان لا يكون
المربعات منطبقة كما في اصل الكتاب فلنرسمها على ما
يجب ونخرج ب ح ب ك ط الى ان يلتقيا على ل ب ح ب ك ح الى ان

يلتقيا على م فيتم مربع ك ح وهو مربع مجموع الضلعين ثم نخرج
اب اح ونصل ب ه ح عليهما عمودي ب د ه س ونخرجهما الى ان
يلاقيا على ع ويتبين ان مثلثات اسه ح ه د س ع ب ه م



الاربعة متساوية وان د س مربع مساو لمربع ح ك ونفصل
رط وبين ان مثلثات ر ل ط ر ا ط س ل ح س م ح الاربعة
متساوية ومساوية للاربعة الاولى ونسقطهما من المربعين
فيبقى مربعا اح اط مساويين لمربع ب ح وههنا يتم الاوجه
الثمانية وان اقتصرنا على مربع الوتر وجعلناه غير منطبق
واخرجنا اب اح ومن ب ه عليهما عمودي ب د ح ه واخرجناهما
الى ان يلتقيا على ط فيتم مربع اط اعني مربع مجموع الضلعين
ويسهل البيانات وذلك لكون مربع الخط مساويا
لمربع قسميه وضعف سطح احدهما في الآخر على ما تبين

فى الشكل الرابع من المقالة الثانية من غير حاجة الى

هذا الشكل لتلاو

يدور البيان ولا

يختلف هذا الشكل

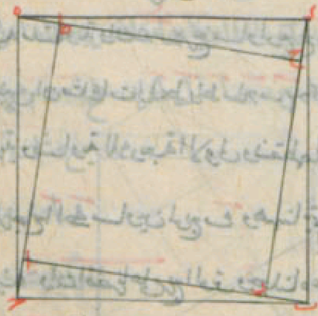
والذى قبله بشئ



الضلعين واختلافهما وايضا ان جعلناه منطبقا

واخرجنا عمود ه د على ا ب وعمود ه ح على ه ر واخرجنا

ح ا الى نقطة ط بقى مربع الفاضل ان اختلف



الضلعان وهو مربع ح ا ولم يبق شئ الى تساويا بل

اجتمعت مواقع الاعمدة على ا وتساوى المثلثات الاربعة

ويكون كل اثنين منها مساويا لسطح احد الضلعين فى

الاخر اعنى ا ب فى ب د فاذا اضعفناها الى مربع ح ا حصل

ضلع مربع ه ح كان مساويا لمربعى ا ب ب د اعنى مربعى

الضلعين وذلك لكون مربعى الخط واحد قسميه معا

مساويا لمضعف سطحهما او مربع القسم الاخر معا على

ما تبين فى الشكل السابع من المقالة الثانية عشر من

غير حاجة الى هذا الشكل وهنا تمام الكلام فيه و

انما اطنبت الكلام بايراد هذه الاوجه لانها يفيد

التدرب فى الصناعة فان هذه الاوضاع يدور بعضها على

بعض ولما رايت من كثرة اعجاب المهندسين ببعض اطرفها

برهنتها واعود الى الكتاب : اذا ساوى مربع ضلع مثلث

مربعى ضلعيه الباقيين فالزاوية التى بين الباقيين قائمة

فليكن مربع ح ب من مثلث ا ب ح مساويا لمربعى ا ب ا ح اقول

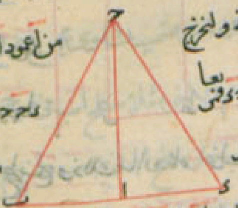
فزاوية ا قائمة ولنخرج

من ا عمود ا د على ا ح مساويا

لا ب ونصل د ح فمربعا

د ح ح ب متساويان

لكون كل واحد



منهما مساويا

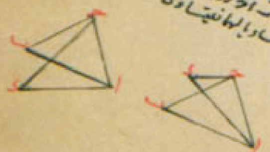
لمربعى ا ح ا ب اعنى ا د فلح د ح ب متساويان فاضلاع مثلثى

ا د ح ا ب ح النظاير متساوية فزاوية ح ا ب مساوية لزاوية

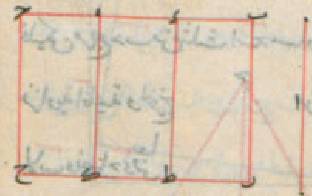
ح ا د القائمة فهى ايضا قائمة وذلك ما اردناه

سطحيهما

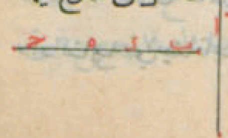
ح



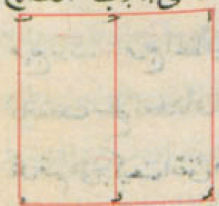
المقالة الثانية اربعة عشر شكلا صدر يقال
لكل خطين محيطان باحدى زوايا سطح متوازي الاضلاع
قايم الزوايا المحيطان به واقول وانا اعبر عن ذلك السطح
بسطح احدهما في الاخر ويبقى لمجموع المتممين واحدى المتوازي
الاضلاع اللذين بينهما العلم الاشكال سطح الخط في خط
آخر يساوي جميع سطوحه في اقسام ذلك الخط مثلا
سطح آ في بـ ح يساوي جميع سطوح آ في خطوط بـ د د ه ه ح
التي هي اقسام بـ ح ولنخرج عمود بـ ز على بـ ح مثل آ
ونتم سطح بـ ح القايم الزوايا فهو سطح آ في بـ ح ونخرج خط
ه ك موازيين لـ ب ز فيكونان مساويين له اعني لا ويكون



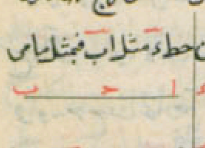
سطوح بـ ط د ك
ه ح سطوح آ في بـ د
د ه ه ح وجميعها
مساويا لسطح بـ ح وذلك ما اردناه : اقول وبعبارة اخرى
لما لم يكن الحاصل من اقسام بـ د د ه ه ح اذا اجتمع مقدار
غير مقدار خط بـ ح لم يكن الحاصل من سطوح آ فيها
اذا اجتمعت مقدارا غير مقدار سطح آ في بـ ح



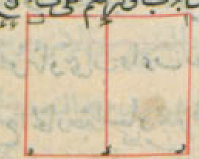
في جـ بـ لان السطوح التي يكون احد اضلاعها جميعا
خطا لا يمكن ان يختلف مقاديرها الا باختلاف مقادير
اضلاعها الاخر : مجموع سطوح الخط في اقسامه يساوي
مربعه مثلا سطحا خط اب في خطي اجـ جـ ب يساوي مربع
خط اب ولنرسم على اب مربع



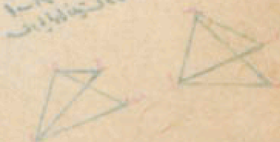
اه ونخرج جـ ز موازيا لا ه
فسطحا از جـ ه هما سطحا اه اعني
اب في قسميه وهما اجـ جـ ب ومجموعهما هو مربع خط اه وذلك
ما اردناه اقول وبوجه اخر لكن خط د مثل اب فمثل ما هو
سطح د في اب اعني مربع اب

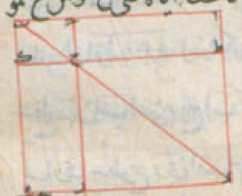


يساوي سطوح د في اقسام اب اعني سطوح اب في اقسامه
: سطح الخط في احد قسميه يساوي مجموع مربع ذلك القسم
وسطحه في قسم الاخر مثلا سطح اب في بـ جـ يساوي
مجموع مربع بـ جـ وسطح اجـ في جـ ب ولنرسم على بـ جـ مربع
جـ ه ونتم سطح اه فان اعني

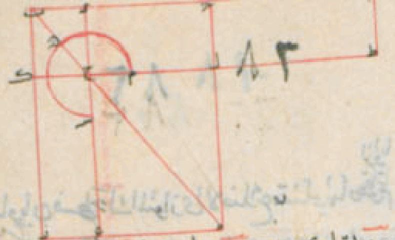


جـ د مساويا لجـ ب فسطح اه
الذي هو سطح اب في بـ جـ هو مساو لمربع جـ ه ولسطح اد الذي



هو سطح اج فی جب وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر
لكن ربع اح ب فسطح د فی اب اعنی سطح اب فی بج یساوی
مجموع سطحی د فی قسمی اج جب اللذین احدهما هو سطح
اج فی جب والاخر هو
مربع جب ؟ مربع الخط یساوی مجموع مربعی قسمیه
وضعف سطح احدهما فی الاخر ولیکن الخط اب و
قد قسم علی ج کیف اتفق ونرسم علیه مربع اه ونخرج جز
موازیا لاد ونصل به قاطعا ایاه علی ح ونخرج ح

ح طك موازیا لاب
فزاویه حح تا لخارجه
تساوی زا ویه ا ب الداخله
وهی مساویة لزاویة ابه لتساوی اه اب فی مثلث ا ب
ج ب فی مثلث جح ب متساویان وبوجه اخر لما کان
اه فی مثلث اه ب متساویان وزاویة ا قائمة یکون کل واحد
من زاویتی اب ه اه ب نصف قائمة وایضا لما کانت زاویة
ح الخارجة المساویة لزاویة الداخلة قائمة مثلها بقی فی
حح ب زاویة جح ب انه نصف قائمة فیکون ح ح ج

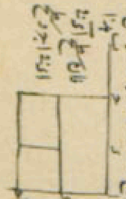
متساویان فسطح ح ك المتوازی الاضلاع متساویهما وهو قائم
لکون زاویة ح ب ك منه قائمة وزاویة ب ح ح تمامها من
قائمتین ومقابلیهما مساویتین لهما فهو مربع لخط ح ب و
بمثل ذلك نتبین ان سطح ط ز مربع لط ح اعنی اج وسطح
اح هو سطح اج فی جح المساوی لجب وسطح ح ه مساو
له فاذن مربع اه تساوی مربعی ط ز ح ك اللذین هما مربعا
قسمی اج جب وسطحی اح ح ه اللذین هما ضعف سطح اج
فی جب وذلك ما اردناه وقد بان منه ان المتوازیة
الاضلاع الواقعة علی اقطار المربعات مربعات وان
المربعات الواقعة فی المربعات بانطباق ضلعین علی
ضلعین انما تقع علی اقطارها اقول وبوجه اخر لما کان سطح
اب فی اج مساویا لمجموع مربع اج وسطح اج فی جب وسطح
اب فی بج مساویا لمجموع مربع بج وسطح اج فی جب کان
جمیع سطحی اب فی اج ب ج قسمیه اعنی مربع اب مساویا
لمربعی اج جب وسطح اج فی جب مرتین ؟ کل خط نصف
وقسم بمختلفین فمجموع سطح احد القسمین فی الاخر ومربع
الفضل بین النصف والقسم یساوی مربع النصف فلو
اب نصف علی ج وقسم علی د فمجموع سطح اد فی دب ومربع



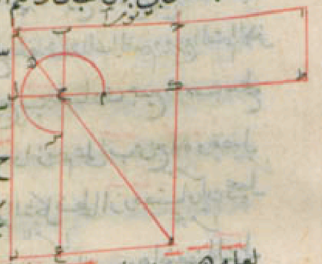
جد تساوي مربع جب ولنرسم على جب دب مربعي جن
دك ونصل القطر ونخرج بح كح الى ع ل بل الى ط ونتم
سطح جط فلان جح يساوي حن ونجعل دك مشتركا
يكون جك اعني جط مساويا للدن ونجعل جح مشتركا
يكون اح مساويا للعلم مره س ونجعل لع مشتركا يكون
جميع اح الذي هو سطح اد في دب ولع الذي هو مربع
جب وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر لما كان سطح اد
في دب مساويا لمجموع سطح اج في دب اعني جب في دب
وسطح جد في دب فاذا جعلنا مربع جد مشتركا صار
مجموع سطح اد في دب ومربع جد
مساويا لمجموع سطح جب في دب وسطح جد في دب ومربع
جد والاخيران من هذه الثلثة تساويان سطح جب في
جد وهو مع الاول يساوي مربع جب فاذن مجموع سطح
اد في دب ومربع جد يساوي مربع جب :: كل خط نصف
وزيد فيه خط اخر على استقامته فمجموع سطح الخط مع
الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي
مربع النصف مع الزيادة صح

الزيادة ومثلا اب نصف على جـ وزيد فيه بد فمجيع سطح
اد في دب ومربع جب تساوي مربع جد ولنرسم على

جد مساويا لجز الذي
هو مربع صح

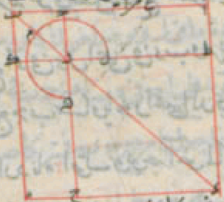


جد ب د مربعي جن ب ل ونتم الشكل وسطح جط فلان



سطح جط تساوي
سطح حح اعني سطح
ح ز ونجعل دل مشتركا
يكون سطح ال مساويا
للعلم مره س ونجعل كع مشتركا يكون جميع ال الذي هو
سطح اد في دل اعني في دب ومربع كع الذي هو
مربع جب مساويا للجز اعني الذي هو مربع جد وذلك
ما اردناه :: اقول وبوجه اخر لما كان سطح اد في بد مساويا
لمجموع سطح اب في بد اعني ضعف سطح جب في بد
ومربع بد فاذا جعلنا مربع
جب مشتركا صار مجموع سطح اد في بد ومربع جب مساويا
لمجموع ضعف سطح جب في بد ومربعي جب بد اعني
مربع جد وقد يمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله
بقول واحد وهو ان يقسم خط اب بنصفين على جـ واخذ
منه بد مما يلي ب في احدى جهتيها كيف اتفق فسطح
اد في دب اذا نقص من مربع جب او يزيد عليه حصل

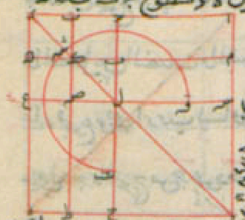
مربع جـ د وقس البيان عليه ∴ مربع الخط مع مربع احد قسميه
مجموع
يساوي ضعف سطح الخط في ذلك القسم ومربع القسم الاخر
مثلا مربع اب مع مربع بج يساوي جميع ضعف سطح
اب في بج ومربع اج ولنرسم على اب مربع اه ونفصل
بك مثل بج ونتمم الشكل فسطحا از ده متساويان فيجعل
جك مشتركا فيصير اك جه متساويين وهما ضعف اك لـ



علم لم ه مع مربع
جك فعلم لم ه مع
مربع جك يساوي
ضعف اك ونجعل طح مشتركا فمجموع علم لم ه ومربعا جك
طح اعني مربعي اج جك اللذان هما مربعا خطي اب جب يساوي
مجموع ضعف اك الذي هو سطح اب في بج ومربع طح الذي
هو مربع اج وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر مربع اب
يساوي مجموع مربعي اج جب وضعف سطح احدهما في الآخر
ونجعل مربع جب مشتركا فيصير مجموع مربعي اب جب مساويا
لمجموع ضعف مربع جب وضعف
سطح اج في جب فاذن مجموع مربعي اب ومربع اج ولكن مربع

جب وسطح اج في جب معا يساوي سطح اب في جب فاذن
مجموع مربعي اب جب مساو لضعف سطح اب في جب ومربع
اج ويمكن ان يعبر عن الشكل الرابع وعن هذا الشكل بقول واحد
وهو ان يقع خط اب اخذ منه بج مما يلي ب في احدى جهتيها
فاذا انقص ضعف سطح اج في جب من مربع اب ونزيد عليه
حصل مجموع مربعي اج جب

وقس البيان عليه ∴ اربعة امثال سطح الخط في احد قسميه
مع مربع القسم الاخر يساوي مربع خط نزيد على ذلك الخط
بقدر القسم الاول وليكن الخط اب واحد قسميه جب ونزيد
في ب ابد بقدر جب فاربعة امثال سطح اب في جب مع
مربع اج يساوي مربع اد ولنرسم على اد مربع اه ونصل قطر
ده ونخرج خطي جح بط موازيين لاد فيقطعان ه د على ك
ل ونخرج م ل ع موازيين لا د فسطوح جك بد ه ص



كع الاربعة مربعات
لتساوي ب د ج ب كون
ب ن ق ص مربعها و
الجميع اربعة امثال اك وسطوح اف م ل ص ه ل ط متساويات

لتساوي ام سر ولكون ال ل ه متمين وكلمتم ك ل ط والجميع

ان بعة امثال اه فنعلم قد شرت اربعة امثال الك الذي هو

سطح اب في بـ ك اعني في جـ ب وهو مع مربع الذي هو

مربع اجـ يساوي اه الذي هو مربع اد وذلك ما اردناه

اقول وبوجه اخر لما كان سطح اب في بـ جـ مساويا لسطح اجـ

في جـ ب ومربع جـ ب معا وايضا اربعة امثال سطح اجـ في

جـ ب مساويا لضعف سطح اجـ في جـ د واربعة امثال مربع

جـ ب مساويا لمربع جـ د فاربعة امثال سطح اب في جـ ب

يساوي ضعف سطح اجـ في جـ د

ومربع جـ د ويجعل مربع اجـ مشتركا فيصير اربعة امثال سطح اب

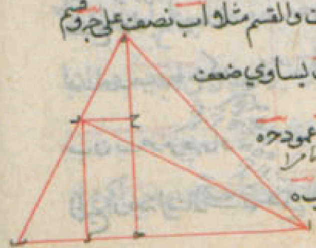
في جـ ب مع مربع اجـ مساويا للجميع ضعف سطح اجـ في جـ د و

مربعي اجـ جـ د المساوي لمربع اد : كل خط نصف وقسم

بمختلفين فمجموع مربعي القسمين يساوي ضعف مربعي النصف

والفصل بين النصف والقسم مثلا اب نصف على جـ وقسم

على د فمجموع مربعي اد د ب يساوي ضعف



مربعي اجـ جـ د فلنخرج من جـ عمود جـ ه

مساويا لاجـ ونصل اه به

وبين د ز موازيا لجـ ه وبين ز ح موازيا لد جـ ونصل از

فلان في مثلثي اجـ ه ب جـ ه ضلعا اجـ ب جـ مساويان لضلع

جـ ه وزاويتا جـ قائمتان يكون كل واحدة من زاويتي اه

جـ ب ه جـ نصف قائمة وزاوية اه ب قائمة ولان في مثلث

ب د ز زاوية د قائمة وزاوية ب نصف قائمة يكون ب د د ز متساويين

وبمثل ذلك في مثلث ح ه ز ضلعا ه ح ز ح متساويين و

اجـ ه جـ يكون مربع اه مساويا لضعف مربع اجـ وايضا مربع ه ز

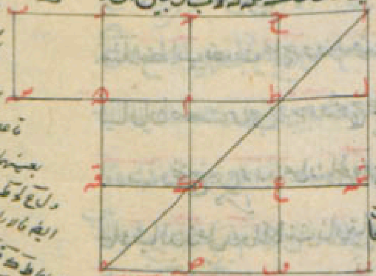
مساو لضعف مربع ز ح اعني جـ د فمربعا اه ه ز اعني مربع از

مربعي ا د د ز اعني مربعي اد د ب معا مساويان لضعف مربعي

اجـ جـ د وذلك ما اردناه : اقول وبوجه اخر نرسم مربعي اد د ب

وهما ا ز د س ونفصل جـ ح مثل جـ د ونصل اه ونخرج ه الى

ل ح وننفذ ص موازيين لا ا د فكل ق لاب ونبين ان



ح ل د س متساويان

وان سطوح ع م جـ ط

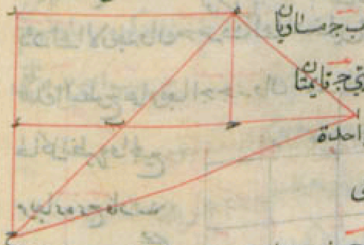
ل ع شرف الاربعة

متساوية وكذلك مربعا

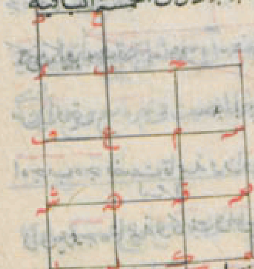
ه ك ق ص مع ع ك فالاربعة وان مربع ح ش ق ه ص

ودزاوية ... قائمة يبقى زاوية ... ايضا نصف قائمة

المشتملين على خمسة من هذه السطوح هما مربعا اجـ جـ د
الخمسة الباقية مساوية لها كالنظير والجميع مربعا ا د د ب
فاذن مربعا ا د د ب يساويان ضعف مربعي اجـ جـ د
وبوجه اخر نعيد الخط ونفصل جـ ه مثل جـ د ونقول اجـ
قسم على ه فضعف سطح اجـ النصف في جـ ه مع مربع ا ه يساوي
مربعي اجـ جـ ه وجـ ه مثل جـ د
فاه مثل د ب فضعف سطح اجـ في جـ د مع مربع د ب يساوي
مربعي اجـ جـ د ويجعل مربعي اجـ جـ د مشتركا فيصير ضعف سطح
اجـ في جـ د ومربعا اجـ جـ د ومربع د ب اعني مربعي ا د د ب
مساويا لضعف مربعي اجـ جـ د : كل خط نصف وزيد فيه
خط على استقامته فمربعا الخط مع الزيادة والزيادة وحدها
يساويان ضعف مربعي نصف الخط وحده ونصفه مع الزيادة
مثلا خط اب نصف على جـ وزيد فيه ب د فمربعا ا د ب د
يساويان ضعف مربعي اجـ جـ د ولنخرج عمود جـ ه مثل اجـ ونصل
ا ه ه ب ونخرج من د د ر موازيا لجـ ه ومن ه ه ر موازيا لجـ د
ونصل [illegible] ولما كانت زاويتا ر جـ د كقايمتين
يكون زاويتا [illegible] ب ر اقل من قايمتين فنخرج ه ب ر الى

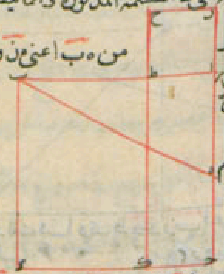
ان يلتقيا على ح ونصل ا ح فاذن في مثلثي اجـ ه ب جـ ه

ضلعي اجـ ب جـ مساويان
لجـ ه وزاويتي جـ قايمتان
يكون كل واحدة
من زاويتي
ا ه جـ ب ه جـ نصف قايمة وزاوية ب ه ا قايمة ولما كانت
زاوية ر جـ ه قايمة وكانت زاوية ر جـ [illegible] تمامها من قايمتين
فهي ايضا قايمة ويبقى زاوية ح ه ر نصف قايمة وزاوية ه ر ح
قايمة فزاوية ر ح ه من مثلث ه ر ح ايضا نصف قايمة ويكون
ضلعا ه ر ر ح متساويين وبمثل ذلك يبين ان ضلعي ب د
د ح من مثلث ب د ح متساويان والمساوي اجـ ه جـ يكون مربع
ا ه مساويا لضعف مربع اجـ وايضا مربع ه ح مساو لضعف مربع
ه ر اعني جـ د فمربعا ا ه ه ح اعني مربع ا ح بل مربعي ا د د ح اعني
ا د د ب يساويان ضعف مربعي اجـ جـ د وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر نتمم مربعي ا د د ب [illegible] ه ر ح ونصل ا ذ ومن جـ
[illegible] موازيين لا د ومن [illegible]
لا د ونبين ان مربعي ه ح [illegible] متساويين [illegible]

ب م مربع ق الاربعة متساوية وكل سطوح د ع ف ق
ق ه ك الاربعة وان حروف ك المشتملين على خمسة من
هذه السطوح هما مربعا اج ج د وان الخمسة الباقية مساوية



لها كل لنظيره والجميع
مربعا ه د ح فاذن
مجموع مربعي ا ه ب د كليهما
ضعف مربعي اج ج د
وبوجه اخر نعيد الخط ونقول ج د خط قسم على ب فضعف
سطح ج ب في ج د اعني اج في
ج د مع مربع ب ج يساوي مربعي ج ب ج د اعني ا د وج د و
نجعل مربعي اج ج د مشتركا فيصير مربعا ا د ب د مساويين لضعف
مربعي اج ج د ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل والذي قبله بعبارة
واحدة وهي ان يزاد على خط اب بضعف على ج واخذ منه ب د
ما الى ب في احدى الجهتين
فمربعا ا د ب د مساويان ضعف مربعي اج ج د وقس البرهان
عليه : نريد ان نقسم خطا بقسمين يكون سطحه في احدهما
مساويا للمربع الاخر وليكن الخط اب فلنرسم عليه مربع ا د ونتصف

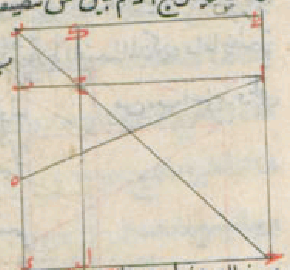
اج على ه ونصل ه ب ونخرج ه ا الى ان يصير ه ز مثل ه ب ونتم
على ا ز مربع ا ح فينقسم الخط اب على ط القسمة المذكورة وانما ينقسم
به لان جميع ه ا اب طول



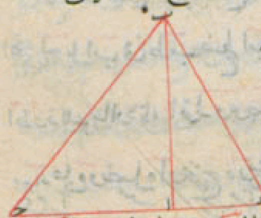
من ه ب اعني ه ز ونلقي
ه ا المشترك فيبقى ا ز اعني
ا ط اقصر من اب فينقسم
الخط على ط فانما يكون
القسمة هي المذكورة لان خط ج ا نصف على ه وزيد فيه ا ز فسطح
ج ز في ز ا مع مربع ه ا يساوي مربع ه ز اعني مربع ه ب اعني
مربعي ه ا اب ونلقي مربع ه ا المشترك فيبقى سطح ج ز في ز ا اعني
ز ح وهو سطح ز ك مساويا لمربع اب وهو ا د ونلقي سطح ك ا
المشترك يبقى مربع ا ح مساويا لسطح ط د الذي هو سطح ط ك
اعني اج بل اب في ط ب فسطح اب في ط ب يساوي مربع
ا ط وذلك ما اردناه : اقول وبوجه اخر نرسم مربع ا د ونتصف
ب د على ه ونصل ه ا ونخرج ه ز مثل ه ا ونصل ج ز فينقسم
الخط ب ج على ح القسمة المذكورة ولنخرج ز ط موازيا لب ا
و ج ا الى ان يلتقيا على ط ومن ح ح ك لموازيا لب ه فيكون
متمما ط ح ح ه متساويين ونجعل ا ل مشتركا فيصير سطح

ونخرج ح ط على استقامة الى ك

ل مساويا للمربع ا د ثم نبين من تنصيف ب د على ق وزيادة

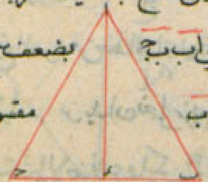


ب ز فيه ان سطح د ز في
ز ب مساو للمربع ا د اعني
سطح ح ط المساوي لـ د
ن في ط ك ويظهر
من ذلك تساوي ط ك ز ب اعني ط ا فيكون سطح المثناة
لح م اعني لسطح ا ب في ح ب مربعا وهو مربع ا ح : كل مثلث
منفرج الزاوية فان مربع وتر زاوية المنفرجة اعظم من مربعي
ضلعيها بضعف سطح القاعدة اعني الضلع الذي يقع عليه
العمود الخارج من احدى الباقيين في القدر الذي يقع
منه بعد اخراجه بين الزاوية وموقع العمود وليكن المثلث



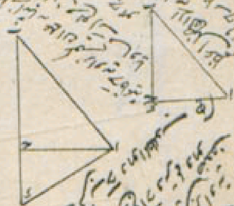
ا ب ج والزاوية المنفرجة
منه ا ونخرج من ب عمود
ب د على ضلع ج ا المسمى
بالقاعدة فيقع على نقطة د منه بعد اخراجه في جهة ا اذ لو
وقع داخل المثلث او خارجه من جهة ج لاجتمع في المثلث الحادث
من العمود والقاعدة وضلع ب ا قائمة ومنفرجة فنقول فمربع

ب ج اعظم من مربعي ب ا ا ج بضعف سطح ا ج القاعدة في ا د
الذي بين الزاوية وموقع العمود وذلك لان ج د مقسوم
على قرنيه فيساوي مربعي د ا ا ج وضعف سطح د ا في ا ج
ونجعل مربع ب د مشتركا فيصير مربعا ب د ج د اعني مربع
ب ج مساويا للمربعي ب د د ا اعني مربع ب ا مع مربع ا ج وضعف
سطح د ا في ا ج ويظهر ان مربع ب ج اعظم من مربعي ب ا
ا ج بضعف السطح المذكور وذلك ما اردناه : كل مثلث
فمربع وتر زاوية الحادة اصغر من مربعي ضلعيها بضعف
سطح القاعدة في القدر الذي يقع منه بين الزاوية وموقع
العمود الخارج من احدى الباقيين وليكن المثلث ا ب ج
والزاوية الحادة منه ب وعمود ا د والعمود الخارج من ا على القاعدة
وهي ضلع ب ج هو ا د الواقع من الزاوية في جهة المثلث اذ لو
وقع خارجا في الجهة الاخرى لاجتمع في المثلث الحادث منه
ومن القاعدة ومن ضلع ا ب قائمة ومنفرجة فنقول فمربع ا ج

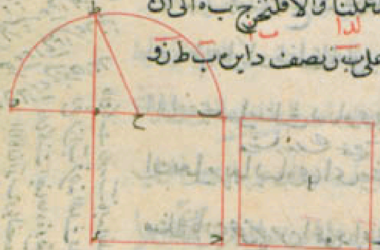


اصغر من مربعي ا ب ب ج بضعف سطح ج ب في ب د
وذلك لان ج ب مقسوم على قرنيها
ج ب ب د يساويان ضعف

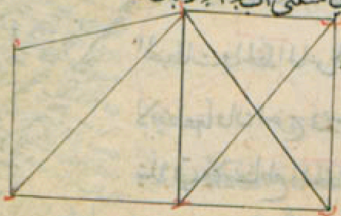
سطح جب فی بد مع مربع جد ویجعل مربع اد مشترکا فیصیر
مربعات جب بد اد اعنی مربعی جب با مساویة لضعف
سطح جب فی بد مع مربعی جد دا اعنی مربع جا ویظهر ان
مربع جا اصغر من مربعی جب با بضعف سطح جب فی
بد وذلك ما اردناه : اقول ولهذا الشكل اختلاف
وقوع لان زاویة جا ان کانت قایمة انطبق العمود علی
ضلع اج وکان الواقع بین الزاویة وموقع العمود هو
القاعدة نفسها وان کانت منفرجة وقع العمود خارجا
من جهة ج وکان الواقع اعظم من القاعدة وان کانت
حادة وقع العمود فی المثلث والواقع بعض القاعدة
کما رسم فی الکتاب : ویمکن ان یعبر عن هذا الشکل
والذي قبله بعبارة واحدة هي ان یقال کل مثلث فان
الفضل بین مربع وتر زاویته التی لا یکون قایمة وبین
مربع ضلعیها یکون بضعف سطح القاعدة فیما یقع بین
الزاویة وموقع العمود من خط القاعدة ثم نذکر البرهان
المشترك علی قیاسه : نرید ان نعمل مربعا یساوی شکلا
مفروضا مستقیم الاضلاع ولیکن الشکل ا فلنرسم



سطحا قایم الزوایا مساویا له وهو سطح ب ج د ه فان کان
ب ه ه د متساویین فقد عملنا والا فلنخرج ب ه الی ان
یصیر ه ز مثل ه د ونرسم علی ب ز نصف دایرة ب ط ز و
نخرج د ه الی ط من المحیط

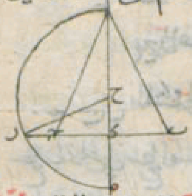


فـ ه ط ضلع المربع المطلوب و
ذلك لان ب ز منصف
علی ح ومقسوم علی مختلفین فسطح ب ه فی ه ز مع مربع
ح ه یساوی مربع ح ز اعنی مربع ح ط بل مربعی ح ه ه ط
ویلقی مربع ح ه المشترك یبقی سطح ب ه فی ه ز الذی هو
سطح ب د اعنی سطح ا مساویا بالمربع ه ط وذلك ما اردناه
اقول وفی النسخ القدیمة یورد المفروض مثلثا ولنا ان
نعمل مثلثا یساوی ای سطح مستقیم الاضلاع اتفق کسطح
ا ب ج د ه مثلا وذلك بان نقسمه الی مثلثات ا ب ج ا ج
د ا د ه ونعمل اولا مثلثا یساوی مثلثی ا ب ج ا ج د بان نخرج



د ج ومن ب ب ر موازیا لا ج
الی ان یلقاه علی ر و
نصل ا ر فمثلثا

مثلثي اب ج ا د ج الكاينين على قاعدة ا ج وبين متوازيين
ا ج ب د يكون جميع مثلث ا د ه مساويا لمثلثي ا ب ج
ا ج د ثم نعمل كل مثلثا اخر يساوي مثلثي ا د ه ا ه د
الى ان يحصل مثلث يساوي الشكل المفروض ثم لنا
ان نعمل مربعا يساوي اى مثلث شينا كمثلث ا ب ج
مثلا بان نخرج من ا عمود ا د على ب ج ونخرجه الى ان
يصير د ه مثل نصف ب ج ونرسم على ا ه نصف دايرة
انه مثلا وقيا الجنب على ز
فد ز هو ضلع المربع المط
لان مربعه يساوي سطح

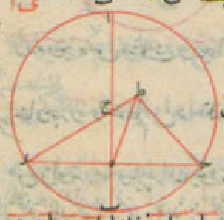


ا د في د ه اعني في نصف ب ج المساوي للمثلث

المقالة الثالثة خمس وثلثون شكلا وفي نسخة ثابت بن قرة
شكل في آخر الحدود الدوائر المتساوية هي المتساوية
الاقطار او المتساوية الخطوط الخارجة من المركز الى
المحيطات والخط المماس للدائرة هو الذي يلقاها و
لا يقطعها وان اخرج في جهتيه والدوائر المتماسة هي التي
تتلاقى ولا تتقاطع والخطوط المتساوية الابعاد من المركز



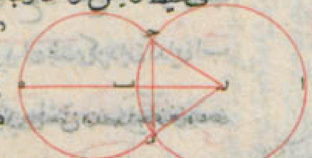
هي التي تساوي الاعمدة الواقعة عليها من المركز
والذي بعده اعظم هو الذي يكون عموده اطول وقطعة
الدائرة شكل يحيط به خط هو قاعدتها وقوس ما هي بعض المحيط
وزاوية القطعة هي التي يحيط بها وتر القطعة والقوس والزاوية
التي في القطعة هي التي يحيط بها خطان يخرجان من طرفي
قاعدة القطعة ويتلاقيان على اي نقطة يفرض من قوسها
والزاوية التي يحيط بها خطان يخرجان من نقطة ما على المحيط و
يحوزان قوسا ما منه يقال لها التي على تلك القوس وقطاع
الدائرة شكل يحيط به خطان يخرجان من المركز وقوس ما يحوزانها
من المحيط والقطع المتشابهة من الدوائر هي التي تقبل
زوايا متساوية وفي بعض النسخ والقطع المتساوية هي التي
زواياها متساوية ا لاشكال نريد ان نجد مركز دائرة كدائرة ا ب
فنعلم على محيطها نقطتي ج د كيف اتفق ونصل ج د ونصفه
على ه ونخرج من ه عليه عمود ه ا
قاطعا للمحيط في الجهتين على ا ب
وننصف ا ب على ح فهو المركز و



الا فليكن المركز ط ونصل ط ج ط د ط ه فمثلثا ط ج ه ط د ه

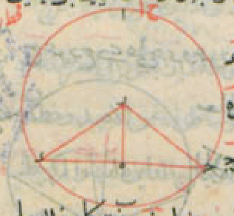
متساويا الاضلاع النظاير فزاويتا ط جط ه د متساويتان بل قايمتان وكانت زاويتا اه جا ه د قايمتين هف فاذن لا مركز غير نقطة ح وذلك ما اردناه وقد تبين منه انه لا يتقاطع وتران على قوايم وينصف احدهما الاخر الا ويجوز احدهما بالمركز وبعبارة اخرى لا يخرج عمود من منتصف وتر الا ويمر على المركز اقول وان فرض المركز على اب غير نقطة ح كنقطة ز كان الخلف من جهة اخرى وهي انتصاف الخط في موضعين

ما ح ن كل خط وصل بين نقطتين على المحيط اي كل وتر فهو يقع داخل الداير مثلا في دايرة اب وصل بين نقطتي جد بخط جد فهو يقع داخلا والا فليقع خارجا او منطبقا على المحيط وليكن اولا خارجا كخط جه د ولكن المركز ز



ونصل زج زد ونعلم على ... زب ه فلتساوي زاويتي زجه زده من مثلث زجد المتساوي الساقين وكون خارجه زه د اعظم من داخله زجه يكون زاوية زه د اعظم من زاوية زده ويلزم ان يكون وتر زد اعني زب اطول من وتر زه ب ه هف وبمثله تبين ان جد لا ينطبق على المحيط

فهو اذن يقع داخلا وذلك ما اردناه ب كل وتر خرج اليه من المركز خط فان نصفه فهو عمود عليه وان كان عمودا عليه فهو قد نصفه مثلا في داير اب خرج الى وتر جد من مركز ز خط زه وقد نصف جد على ه فهو عمود عليه وذلك لانا ان وصلنا زج زد كانت في مثلثي زجه زده لتساوي اضلاعهما النظاير زاويتا زه ج زه د متساويين بل قايمتين



وايضا لكن زه عمودا على جد نقول فهو قد نصف جد على ه وذلك لتساوي زاويتي زجه زده وكون زاويتي ه قايمتين وضلع زه مشتركا وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر لو نصف زه وتر جد ولم يكن عمودا فليكن العمود الخارج من ه هو ه ح واذن قد تقاطع وتر جد على قوايم من غير ان يجوز احدهما بالمركز هف ولو كان عمودا ولم ينصف فليكن المنتصف ط ونخرج منه طك موازيا لزه فيكون ايضا عمودا على جد ويلزم الخلف الاول

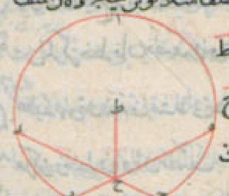


متساويين

وينصف احدهما الاخر

ج كل وترين متقاطعان في داير على غير

مركزهما فليس يمكن ان يتناصفا مثلا كوتري ح ج د ه ز التقتا



على ح في دايرة ا ب والمركز ط

وذلك لانا ان وصلنا ط ح

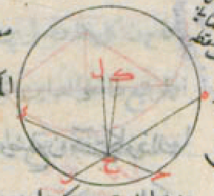
كان عمودا عليهما معا وكانت

زاويتا ط ح ه ط ح ج القايمتان متساويتين هف فاذن

الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج من

ح عمود ح ك على ج د وعمود ح ل على ه ز فيجب ان يمرا بالمركز

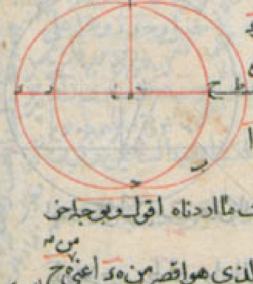
معا لخروجهما من منصف وترين فاذن



المركز هو ح وقد فرض غيره هف

لا يمكن ان يكون للدايرتين

المتقاطعتين مركز واحد مثلا كدايرتي ا ب ج د ه والا فليكن



ه مركزيهما ونصل ه ا ونخرج ه د ج

كيف اتفق فيكون ه ج ه د متساويين

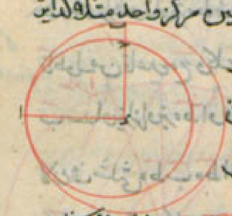
لكون كل واحد منهما مساويا له ا

هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول ومع هذا من

نخرج ه د الى ح ط فيكون ه ح الذي هو اقصر من ه د اعني ه ح

مساويا له ط الذي هو اطول من ه ح هف لا يمكن ان

ان يكون للدايرتين المتماستين مركز واحد مثلا كدايرتي



ا ب ج والا فليكن مركزهما د و

نصل د ا ونخرج د ج ب كيف اتفق

فيكون د ج د ب متساويين

لكون كل واحد منهما مساويا لد ا هف فاذن الحكم ثابت

وذلك ما اردناه كل نقطة في دايرة غير مركزها يخرج منها

خطوط الى المحيط فاطول الخطوط المار بالمركز واقصرها تمام

القطر منه والاقرب الى الاطول اطول من الابعد وخطان

عن جنبتيه فقط متساويان وليكن الدايرة ا ب والمركز ط

والنقطة المذكورة ه ولنصل ه ط ونخرجه الى ج والى د ومن

ه ه ز ه ح ه ا فـ ج ا طول من ه ز وكذلك من كل خط غيره و

ه د اقصر من ه لانا اذا وصلنا ط ا كان هو اعني ط د اقصر

من جميع ط ه ه ا اذا القينا ط ه المشترك يبقى د اقصر من ه ا

وكذلك من كل خط غيره و ه ز



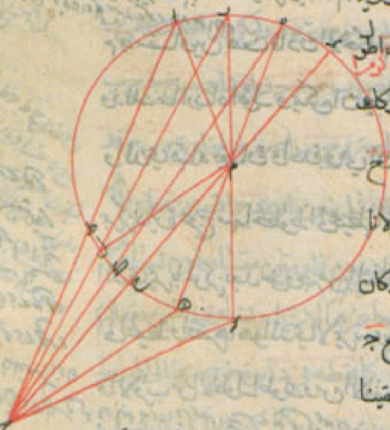
الاقرب من ه ج اطول من

ه ح لانا اذا وصلنا ح ط ز ط

كان في مثلثي ه ط ز ه ط ح ضلعا ط ز ط ح متساويان وضلع

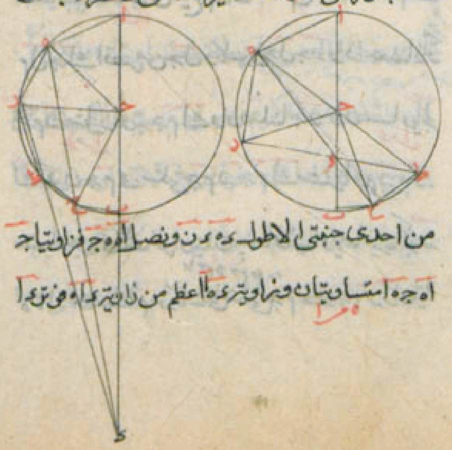
ط ه مشترك وزاوية ه ط ز اعظم من زاوية ه ط ح فقاعدة ه
ز اطول من قاعدة ه ح وكذلك في غيرهما واذا جعلنا زاوية ه ط
ب مساوية لزاوية ه ط ا ووصلنا ه ب كانت مساوية له ا
لان في مثلثي ه ط ب ه ط ا ضلع ه ط مشترك وضلعي ط ب
ط ا متساويان وكذلك زاويتا ه ط ب ه ط ا ولا يساويهما غيرهما
كذلك لانا اذا وصلنا ل ه ط كان مثلثا ك ط ه ل ط ه
متساويي الاضلاع النظاير فكانت زاويتا ك ط ه ل ط ه
متساويتين هف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة وذلك ما
اردناه كل نقطة خارجة من دايرة تخرج منها خطوط الى
محيطها قاطعة اياها وغير قاطعة فاطول القاطعة هو المار
بالمركز والاقرب اليه اطول من الابعد والاقصر المنتهية
غير القاطعة هو الذي على استقامة المركز والاقرب اليه اقصر من
الابعد وخطان من جنبتيهما فقط متساويان وليكن الدايرة
ا ب والنقطة ج د المركز م ونصل ج م ملاقيا للمحيط على ح
ونخرج ج ه ج ز ج ا الخ ف ز اطول من ج ه لانا اذا وصلنا م ه كان
جميع ج م م ه اعني ج م م ز اطول من ج ه وكذلك كل خط غيره و
ايضا ج ه اطول من ج ز لانا اذا وصلنا م ز كان في مثلثي ج م

ه ج م ز ضلع ج م مشتركا وضلعا م ه م ز متساويين وزاوية
ج م ه اعظم من زاوية
ج م ز فقاعدة ج ه اطول
من قاعدة ج ز وكذلك
في ج ز ج ا واقصر ج ح
اقصر من ج ك لانا
اذا وصلنا م ك كان
ج م اقصر من جميع ج
ك ك م فاذا القينا



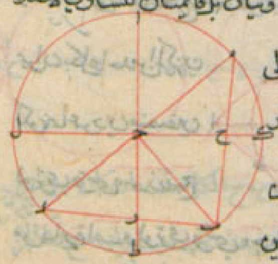
م ح م ك المتساويين بقي ج ح اقصر من ج ك وكذلك من كل
خط غيره وايضا ج ك اقصر من ج ل لانا اذا وصلنا م ل كان جميع
م ك ك ج اقصر من جميع م ل ل ج ويبقى بعد اسقاط م ك
م ل ج ك اقصر من ج ل وكذلك في ج ل ج ط واذا جعلنا زاوية
ج م د مثل زاوية ج م ك ووصلنا ج د كان مساويا لـ ج
ك لكون ج م في مثلثي ج م د ج م ك مشتركا و م د م ك
متساويين وكذلك الزاويتان بينهما ولا يساويهما غيرهما كـ ج ر
لانا اذا وصلنا م ر كان في مثلثي ج م ك ج م ر زاويتا

لكدم جر سرم جد متساويين لتساوي الاضلاع النظاير وكانت
زاويتركم جد مساويتر لزاويتر ده جد فيكون زاويتا سرمره
م جد متساويين هف فاذن الاحكام المذكورة ثابتة
وذلك ما اردناه اقول ويمكن ان يعبر عن هذا الشكل
والذي قبله بعبارة واحدة وهي ان يقال كل نقطة ليست
بمركز دايرة يخرج منها خطوط الى محيطها فاطول الخطوط هو
الذي يمر بالمركز بعد خروجه من النقطة وقبل انتهائه
الى المحيط واقصرها هو الذي لا يمر به ويكون على استقامته
والاقرب من الاطول اطول ومن الاقصر اقصر ولا يتساوى
منها الا اثنان عن جنبيهما وقرع عليه البرهان والبيان
وجهاخر وليكن الدايرة اب والمركز جد والنقطة د والخارج
المار بالمركز اعني الاطول د ا وغير المار اعني الاقصر د ب ونخرج



من احدى جنبتي الاطول د ه د ز ونصل ه جد ز فزاويتا جد
ا ه جد ا متساويتان وزاويتر د ه ا اعظم من زاويتر د ا ه فوتر د ا

اطول من وتر د ه وايضا نصل ه ز ز جد فزاويتا جد ه ز جد ز ه
متساويتان وزاويتر د ه ز اصغر من احديهما وزاويتر د ز ه
اعظم فوتر د ه اطول من وتر د ز وليكن في احدى جنبتي د ب
الاقصر د ح د ط ونصل ب ح ح جد فزاويتا جد ب ح جد ح ب
متساويتان وزاويتر د ح ب اصغر من زاويتر د ب ح فد
ب اقصر من د ح وبمثله نبين ان د ح اقصر من د ط وظاهر
انا اذا عملنا عن الجنبتين زاويتين متساويتين ليساوي
خطاهما ولا يساويهما غيرهما لامتناع تساوي اثنين يقعان
في جهة واحدة كل نقطة في دايرة خرج منها الى المحيط
خطوط متساوية فوق اثنين فهي مركزها وليكن الدايرة اب
والنقطة جد والخطوط المتساوية جد ب جد د جد ه ونصل ب د
ب ه ونصفهما على ز ح ونصل جد ز جد ح في مثلثي جد ب ز
جد د ز زاويتا ز متساويتان بل قايمتان لتساوي الاضلاع



النظاير فجز عمود على
ب د منصف فهو مار
بالمركز ونخرجه في الجهتين
الى ا ط من المحيط ونبين

ايضا ان جح مار بالمركز ويخرج الى ك ل فاط ك ل مار

بالمركز ويخرج ولا يمكن ان يمر بنقط غير جو والا احاط

بسطح فهي المركز لا غير قال ثابت وفي بعض النسخ له

وجه اخر وليكن الدايرة ابجد والنقطة ه والخطوط

ه ا ه ز ه ح فلو لم يكن المركز ه لكان مثلا ط ونصل ه ط

ونخرجه الى ب ح من المحيط فيكون ب ح اطول الخطوط



الخارجة من ه وقد يساوي

عن جنبيه خطوط خارجة عنها

متساوية اكثر من اثنين هف

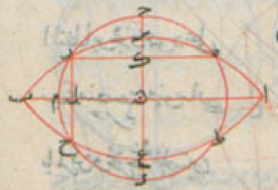
فاذن الحكم ثابت وذلك ما

اردناه ى لا يتقاطع دايرتان على اكثر من نقطتين والا

فليتقاطع دايرتا اب بج على ز ح ط ونصل ز ح و

ينصفهما على ك ل ونخرج منهما عمودي ك ه ل ا الى ب ح فهما

يمران بكل واحد من المركزين



لكونهما عمودين منصفين

لوتري قوسي ه ز ز ح

من دايرة اب ولوتري قوسي ه ج د ز م ح من دايرة بج

فاذن المركزان واحد وهو نقطة ه هف وفي بعض النسخ

له وجه اخر وهو ايضا ثابت فليكن مركز احدى الدايرتين

ه ونصل ه ا ه ب ه ج فهي متساوية لكونها خارجة من مركز

ما الى المحيط دايرة لكونها



خطوط متساوية فوق

اثنين خرجت من نقطة

ما في الدايرة الاخرى الى محيطها هف فاذن الحكم ثابت

فقد ايضا مركز الدايرة الاخرى صح

يا

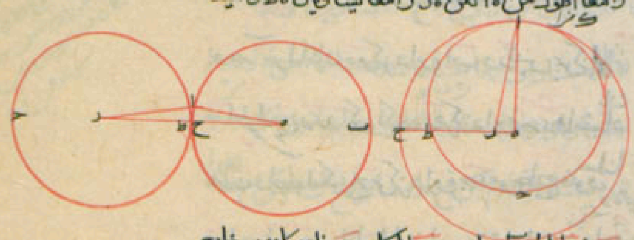
وذلك ما اردناه يا الخط المار بمركزي الدايرتين المتماستين

يمر بنقطة التماس وليكن دايرتا اب اجه متماستين على ا ومركزاهما

ه ز ونصل ه ز ونخرجه فان امكن ان لا يمر با فليقطع الدايرتين

على ح ط ونصل ا ه ا ز فان كان التماس من داخل كان ه ز

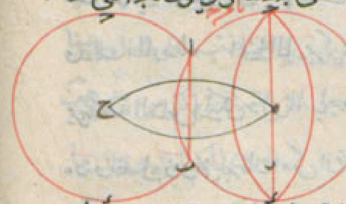
ز ا معا اطول من ه ا لكن ه ز ز ا معا يساويان ه ط و ا يساوي



ه ح فيط الجزء اعظم من ه ح الكل هف فان كان من خارج

كان ا ه ا ز معا اطول من ه ز لكنهما يساويان ه ح ط ز الجزء

فهو اعظم من ه ز الكل هف فالحكم ثابت وذلك ما اردنا
اقول وبوجه اخر ز ليست بمركز دايرة اب وقد خرج منها
الى محيطها ا ز ح و ز ح منها على استقامة المركز وغير
ما به فهو اقصر من ز ا اعني ز ط هف لا يتماس دايرتان
الا على نقطة واحدة والا فليتماس دايرتا ا ب ج د اما
على نقطتي ج د من داخل ونصل بين مركزيهما وهما
ه ز ونخرجه فيمر بنقطتي ج د لما مر ويكون ه ج اعني ه د



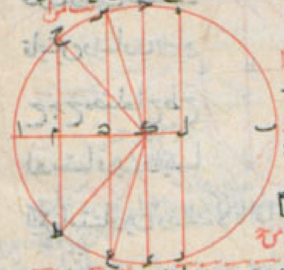
اقصر من ز ج اعني
ز د هف واما على
نقطتي ا ب من خارج
ونصل و تر ا ب فوقع داخل احدى الدايرتين وخارج
الاخرى هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول و
بوجه آخر لما كان ه مركز دايرة اب و ز ليس بمركز لها فز
ج اطول من ز د ولكن لكون ز مركز دايرة ج د هما متساو يان
هف وايضا لكن ح مركز دايرة ج د من خارج فلو وصلنا
ه ح لمر با و ب معا فاحاط خط مستقيم واحد بسطح هف
ابعاد الاوتار المتساوية في الدايرة الواحدة من مركزها

متساوية والاوتار التي ابعادها منه متساوية فهي متساو
وليكن الداير اب والوتران المتساويان ج د ه ز والمركز ح
ونخرج من ح عليهما عمودي ح ط ح ك فهما متساويان
وذلك لانا اذا وصلنا ح ج ح د ح ه ح ز كانت الزوايا
النظاير من مثلثي ح ج د ح ه ز متساوية لتساوي الاضلاع
النظاير وكان في مثلثي ح ط ج ح ك ه لتساوي زاويتي ج ه



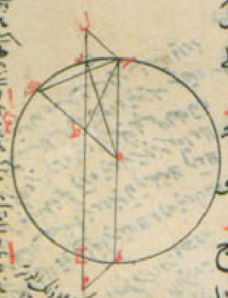
ويكون زاويتي ط ك
قايمتين وتساوي ضلعي
ح ج ح ه ضلعا ح ط ح
ك متساويين وايضا
ليكونا متساويين وذلك لانا اذا القينا مربعي ح ط ح ك
المتساويين من مربعي ج ح ح ه المتساويين بقي مربعا ج ط
ه ك متساويين فهما متساويان وضعفاهما اعني ج د ه ز
متساويان وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان كان ج د
ه ز متساويين ولم يكن ح ط مساويا لح ك فليكن ح ط اطول
ويكون زاوية ح ج ط اعظم من زاوية ه فكذلك زاوية د من
زاوية ز فتبقى زاوية ج ح د اصغر من زاوية ه ح ز والساقان

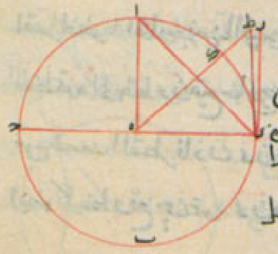
متساويان فيلزم ان يكون قاعدة جـ د المساوي له ب
اقصر منه هف وايضا نبين بالخلف عكسه وهو فرض اختلاف
ط ك ذ ليلزم اختلاف مربعيهما مع تساوي مربعي
ح ط ح ك فيلزم اختلاف ح ذ ح ع مع وجوب تساويهما
اطول الاوتار في الداير قطرها والاقرب الى المركز
اطول من الابعد فليكن الداير اب والقطر جـ د وهو اقرب
الى المركز من ح ط والمركز ك ونخرج منه عمودي ل ل م ليكون



ك ل اقصر ونفصل
من ك م مثل ك ن
ونخرج من ن وترا
س ع موازيا لجـ د ونخرج منها
الى ع ونصل ك س ك ع ك ح ك ط فمجموع ك س ك ع اعني جـ د
اطول من س ع اعني و ذ وايضا في مثلثي س ك ع ح ك ط اضلاع
ك س ك ع ك ح ك ط متساوية وزاوية س ك ع اعظم من
زاوية ط ك ح فس ع اعني و ذ اطول من ح ط وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لنكن الداير اب والقطر جـ د والمركز و
ز ح وتر موازيا لجـ د ونخرج من جـ عمودا عليه فلا يمكن ان يقع

على ب لانا اذا وصلناه ز كانت زاويتا جـ ز من مثلث جـ
ز المتساويتين قائمتين وايضا لكانت كل واحدة من زاويتي
ح ز جـ ز ح جـ قائمة ولا ان يقع فيما بين ز ح كجـ ط لان زاوية
ط حينئذ يكون قائمة واذا وصلنا ه ط واخرجناه الى
ك ووصلنا جـ ك كانت زاوية ه جـ ك اعني ك جـ
الذي هو اكبر من قائمة هف فلا محالة يقع خارجا كجـ ل و
هكذا من ه يقع على م ويكون جـ ه اعني ل م اكبر من ز ح
وبمثله تبين ان ز ح اطول مما هو ابعد منه ان كان موازيا
له والا فبمثل وتر اصوان بالز ح ومساويا للابعد المفروض
وهنا الحكم فيه فنبين في الابعد العمود الخارج من طرف
القطر يقع خارج الداير ولا يقع بينه وبين المحيط خط اخر
مستقيم ويكون زاوية نصف الداير اعظم من كل حادة
مستقيمة الخطين والتي يحيط بها المحيط والعمود اصغر

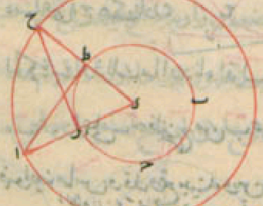




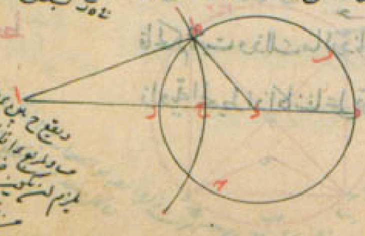
وليكن الداير اب و
القطر جـ ب ولنخرج من
ب عمودا فان دخل الدا
فلنخرج منها على آ ونصل

ه فيكون زاويتا ه د ه ا ه ا المتساويتان قائمتين هف
فهو يقع لا محالة خارجا وهو عمود د ن ولا يقع بينه وبين
المحيط خط والا فليقع ب ح ونخرج من ه عليه عمود ه ط
فلا ينطبق على ه د لانه ليس بعمود على ب ح ولا يقع في جهة
ب ولا لاجتمع في المثلث الحادث منه ومن ب ح ومن القطر
قائمتان ومنفرجة فيقع لا محالة في جانب او يكون في مثلث
ه ط د زاوية ط اعظم من زاوية د فوتر ه د اعني ه ك
منه اطول من ه ط هف واذن لان الزاوية الحادثة مستقيمة
الخطين اعظم من زاوية ا ك د ه ولا اصغر من زاوية
ن د ك او لا لامكن وقوع خط بين العمود والمحيط و
قد تبين مع ذلك ان العمود الخارج من طرف القطر
يكون مماسا للدائرة وذلك ما اردناه اقول وبوجه
اخر قد مر ان العمود الخارج من النقطة الى الخط هو
اقصر الخطوط الخارجة منها اليه فكل خط يخرج من
نقطة ه الى خط د ن يقع خارج الدائرة لكونه اطول
من نصف القطر فاذن د ن لا يدخل الدائرة و
ايضا كل خط وقع بين عمود د ن وقطر ب ح انما يقع

داخل الدائرة لان العمود الخارج اليه من ه يكون اقصر من نصف
القطر بمثل ذلك فاذن لا خط يقع بين د ن والمحيط نريد
ان نخرج من نقطة ا الى دائرة خطا مماسا مثلا من نقطة ا الى
دائرة ب ح ولتكن مركزها د ونرسم على د ببعد د ا دائرة ا ه ونصل
ا د قاطعا المحيط ب ح على ه ونقيم عمود ه ح على ا د ونصل ح د
قاطعا المحيط ب ح على ط



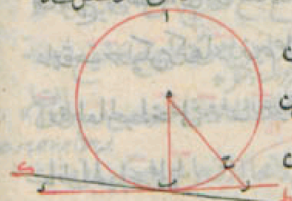
ونصل ا ط فهو مماس
لدائرة ب ح وذلك
لان في مثلثي ا ط د
ح ه د ضلعي ا د د ط مساويان لضلعي ح د د ه وزاوية د
مشتركة فزاوية ا ط د مساوية لزاوية ح ه د القائمة فهي قائمة
مثلها فا ط العمود على قطر د ط مماس وذلك ما اردناه
اقول وبوجه آخر نصل ا د ونخرج ه الى ح ونعمل مربعا مساويا
لسطح ا ه في ا د ونفصل من ا ه ا ح مثل ضلعه ونرسم على د ببعد
ا ح دائرة ح ط ونصل ا ط فهو المماس وذلك لان ضرب ا ه في
ا د اعني مربع ط ا مع مربع د ط
اعني مربع د ط مساويا لمربع د ا



فزاوية اطء قائمة فاط مماس ❊ اذا وصل بين المركز ونقطة

التماس بخط كان عمودا على الخط المماس وليكن الداير اب

والخط المماس حد والمركز ه ونقطة التماس ب ونصل ب ه فهو



عمود على حد والا فليكن

العمود ه ز ويكون اقصر من

ه ب اعني ه ح هف فاذن

الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر لو لم يكن

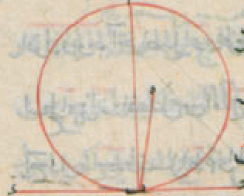
ه ب عمودا على ب د فلنخرج من ب على ب ه عمود ط ب ك

فهو ايضا مماس وقد وقع بينه وبين المحيط في احدى جهتيه

ب ح او ب د هف ❊ اذا اخرج من نقطة التماس

عمود على الخط المماس فهو يمر بالمركز وليكن الداير اب

والخط حد ونقطة التماس ب والعمود ب ا وذلك لانه



لو لم يمر بالمركز لكان المركز

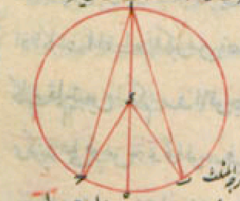
مثلا نقطة ه ونصل ه ب

فكان عمودا و ا ب عمود هف

فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ❊ زاوية المركز ضعف

زاوية المحيط اذا كانتا على قوس واحدة مثلا في دايرة

ا ب ح التي مركزها د زاوية ب د ح ضعف زاوية ب ا ح



وذلك لانا اذا وصلنا

ا د واخرجناه الى ه كانت

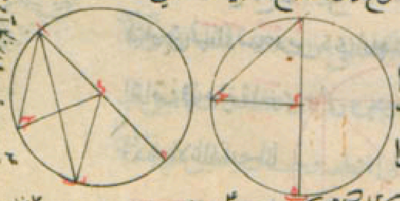
زاوية ب د ه المساوية

لزاويتي د ب ا د ا ب المتساويتين ضعف زاوية د ا ب و

كذلك زاوية ه د ح ضعف زاوية د ا ح فيحصل زاوية ب

د ح ضعف زاوية ب ا ح وذلك ما اردناه اقول ولهذا

الشكل اختلاف وقوع لان ا د يقع اما بين ضلعي ا ب



ا ح كما في الاصل

او منطبقا على احدهما

او خارجا عنهما هكذا

والكل ظاهر جامع وقد استعمل في مقدمة تبين في

احد شكلي اه من المقالة الخامس ❊ الزوايا الواقعة في

قطعة واحدة متساوية مثلا كزاويتي ب ا د ب ه د الواقعتين

في قطعة ب ه ا د من دايرة اب وليكن المركز ز ونصل ب ز



ز د فلان زاوية ب ز د

ضعف كل واحدة من

الزاويتين يكونان متساويتين وذلك ما اردناه اقول هذا

اذا كانت القطعة اكبر من نصف الداير اما ان لم يكن

كك فلم يتبين الحكم بهذا الوجه اذ لا يكون هناك زاوية

مركزية على قوس حد فالوجه فيه ان نبين ان زاويتي ه ح ا

ه د ا الواقعتين في قطعة التي هي اكبر من النصف متساويتان

ومتقابلتا ح متساويتان فهي في مثلثي ا ح ه د ه ح زاو

د ا ح ه ح متساويتين : كل متقابلتين من زوايا ذي

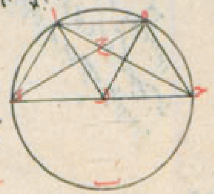
اربعة اضلاع يقع في دايرة فهما معادلتان لقايمتين مثاله

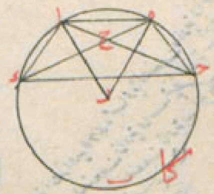
كزاويتي ب ا د ب ح د من ذي اربعة اضلاع ا ب ح د

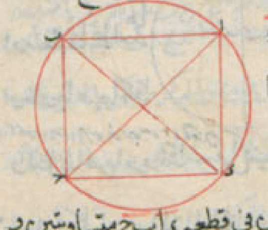
الواقعة في دايرة ا ح

وذلك لانا اذا وصلنا

ا ح ب د كانت زاويتا







د ا ح د ب ح الواقعتان في قطعة د ا ب ح متساويتين و

كذلك زاويتا ا ح ب د ح ا الواقعتان في قطعة ب ا د ح فجميع

زاوية د ا ب يساوي مجموع زاويتي د ب ح ب د ح ونجعل

زاوية ب ح د مشتركة فيصير مجموع زاويتي د ا ب ب ح د المتقابلتين

مساويا لمجموع زوايا مثلث ب د ح المعادلة لقايمتين وذلك

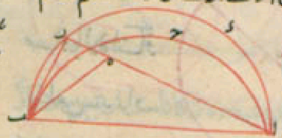
ما اردناه : لا يمكن ان يقوم على خط واحد في جهة واحدة

قطعتان متشابهتان احدهما اعظم من الاخرى والا

فليقم على ا ب قطعتان ا د ب ا ح ب و ا د ب اعظم ونعلم على

ا ح ب نقطة ح كيف

اتفق ونصل ا ه د



نخرجه الى د ونصل ب ه ب د فزاويتا ا ه ب ا د ب الخارجة

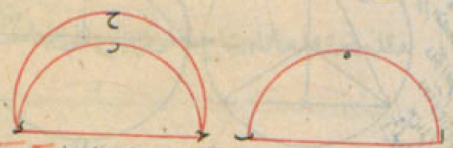
والداخلة متساويتان لتشابه القطعتين هف فالحكم ثابت

وذلك ما اردناه : القطع المتشابهة الكاينة على خطوط

متساوية متساوية كقطعتي ا ه ب ح ر د المتشابهتين الكاينتين

على ا ب ح د المتساويتين وذلك لانا اذا توهمنا تطبيق ا ب

على ح د وقطعة على القطعة وجب ان ينطبق عليه فتساويا



والا لوقع مثل قطعة ح ح د واذن لقام قطعتا ح ر د ح ح د

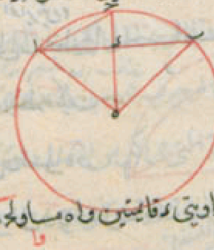
المتشابهتين على ح د واحدهما اعظم هف فالحكم ثابت و

ذلك ما اردناه : نريد ان نتم قطعة دايرة كقطعة ا ح ب

فلننصف خط ا ب على د ونخرج من د على د ا عمود د ح و

نرسم على ا من اح ده زاوية ح ا ه مثل زاوية اح ده ونخرج اح

ده الى ان يلتقيا على ق فه مركز الدايرة المطلوبة لانا اذا



وصلنا ق ه كان

مساويا لا ه لتساوي

ضلعي ب د د او

كون د ه مشتركا وزاويتي د قايمتين و ا ه مساو لجـ ه لتساوي

زاويتي اح ده ح ا ه فه التي خرج منها الى المحيط اكثر من خطين

ا ه ح ه ب المتساوية مركز لها وذلك ما اردناه اقول

ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان ا ه اما ان يقع خارجا

من القطعة او منطبقا على ا د و يتحد و ه او داخلا في



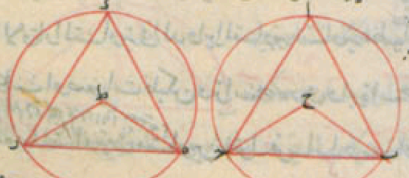
القطعة والاول مورد في الاصل والباقيان هكذا او

ها ظاهران الزوايا المتساوية في الدواير المتساوية تقع

على قسي متساوية مركزية كانت او محيطية فليكن في

دايرتي ا ب ح د ه ز المتساويتين زاويتا ب ا ح ه د ز او زاويتا ح ط

متساويتين فنقول فقوسا ب ح ه ز متساويتان وذلك



لانا اذا وصلنا وتري ب ح ه ز كانا متساويين لتساوي

اضلاع ح ب ح ط ه ط ز وزاويتي ح ط وكانت قطعتا

ب ا ح ه د ز المتشابهتين القايمتان على خطين متساويين

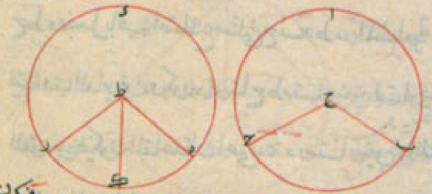
متساويتين فبقي القوسان من الدايرتين المتساويتين

متساويتين وذلك ما اردناه : الزوايا التي يقع على

قسي متساوية من دواير متساوية مركزية كانت او محيطية

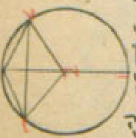
فليكن قوسا ب ح ه ز من دايرتي ا ب ح د ه ز المتساويتين

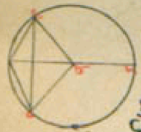
وقد وقعت عليهما زاويتا ح ط المركزيتان نقول فهما متساويتان



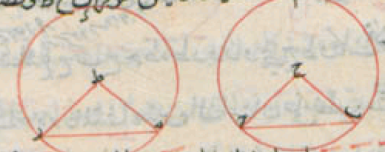
والا لاختلفتا ونعمل زاوية ط ك مساوية لزاوية ح فيكون

قوس ه ك مساوية لقوس ب ح اعني لقوس ه ز هف فالحكم ثابت



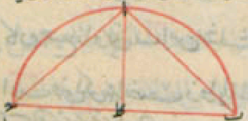


ونتبين من ذلك حال المحيطية وذلك ما اردناه : في
الاوتار المتساوية في الدواير المتساوية متساوية عظيات
كانت او صغريات فليكن وترا ب ج ه ز في دايرة ا ب ج
د ه ز المتساويتين متساويين نقول قوسا ب ا ج ه د ز او
قوسا ب ج ه ز متساويتان وليكن المركزان ح ط ونصل

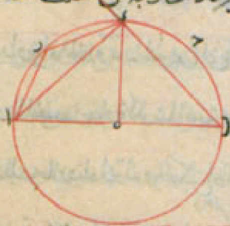


ح ب ح ج ط ه ط ز فزاويتا ح ط من مثلثي ح ب ج ط ه ز متساويتان
لتساوي اضلاعهما النظاير فالقوسان المذكورتان متساويتان
وذلك ما اردناه : اوتار القسي المتساوية من الدواير المتساوية
متساوية فليكن قوسا ب ج ه ز من دايرتي ا ب ج د ه ز المتساويتين
متساويتين نقول فوترا ب ج ه ز متساويان وليكن المركزان
ح ط ونصل باقيه اضلاع مثلثي ح ب ج ط ه ز المتساوية
لتساوي الدايرتين ويكون زاويتا ح ط متساويتين لتساوي
القوسين فيكون القاعدتان اعني ب ج ه ز متساويتين وذلك
ما اردناه والشكل ما تقدم : نريد ان ننصف قوسا
كقوس ب ا ج فنصل ب ج وننصفه على د ونخرج منه

عمود د ا فهو ينصفها على ا وذلك لانا اذا وصلنا وتري

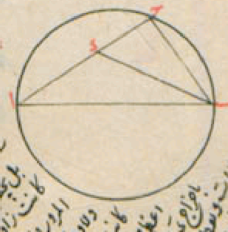


ب ا ا ج كانا متساويين
لتساوي ب د د ج وكون
د ا مشتركا وزاويتي د القايمتين متساويتين فكانت قوسا
اعني قوسي ب ا ا ج متساويتين وذلك ما اردناه : كل زاوية
في قطعة فهي قايمة ان كانت القطعة نصف دايرة وحادة
ان كانت اعظم من النصف ومنفرجة ان كانت اصغر وكل
زاوية قطعة فهي منفرجة ان كانت القطعة اعظم من النصف
وحادة ان لم يكن اعظم فليكن قطعة ا د ب نصف دايرة
ا ب ج والمركز ه ولنعلم عليها د كيف اتفق ونصل د ب د ا
نقول فزاوية ا د ب الواقعة فيها قايمة وذلك لانا اذا وصلنا
د ه كانت زاوية ا ه د الخارجة من مثلث ه د ب مثلي زاوية

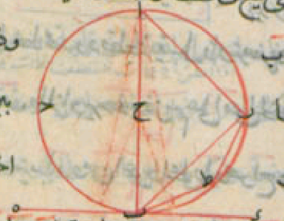


ه د ب لتساوي ضلعي ه د
ه ب وزاوية ب ه د مثلي
زاوية ه د ا لذلك ايضا
فجميع زاويتي ا ه د ب ه د المعادلتين لقايمتين مثلي جميع زاوية
ا د ب فهي قايمة وبوجه اخر لما كانت زاويتا ب د من مثلث

ه د ب مساويتين وزاويتا ه د ا من مثلث ه د ا متساويتين
كان جميع زاويتي ب ا من مثلث ا د ب مساويا لجميع زاوية
ا د ب فهي لكونها نصف زوايا المثلث قايمة وبوجه آخر
نخرج ب د الى ح فزاوية ا د ح تساوي زاوية ا د ب لمساواة جميع
زاويتي د ا ب د ب ا لما مر فا د عمود على ب ح وايضا قطعة ا ب
ح د ا اعظم من النصف والواقعة فيها زاوية ا ب د وهي ايضا
وهي حادة وايضا يعلم على قوس ا د نقطة ز كيف اتفق ونصل
ا ز ز د فزاوية ا ز د من ذي اربعة اضلاع ا ز د ب الواقعة
في الدايرة التي هي تمام مقابلتها التي هي زاوية ب الحادة
من قايمتين منفرجة وهي الواقعة في قطعة ا ز د التي هي اصغر
من النصف وايضا لزاوية ا د ح خط و د ح القوس التي هي زاوية
قطعة اكبر من النصف منفرجة لكونها اكبر من زاوية ا د ب
القايمة وزاوية ا د الخط و د ا القوس التي هي زاوية قطعة
ليست اكبر من النصف حادة لكونها اصغر من زاوية ا د ح
القايمة وذلك ما اردناه اقول وبالعكس اذا كانت زاوية
د من مثلث ا ب د قايمة ورسمنا على ا ب نصف دايرة
مر بنقطة د والا لاخرجنا ا د الى المحيط ووصلنا بينه وبين



فكانت الخارجة والداخلة من المثلث الحادث قايمتين هف
وهذا العكس ما يستعمل كثيرا وفي هذا الشكل ايضا استعمل
مقدمة تبين في الشكل الاول من المقالة الخامسة ~ اذا
خرج من نقطة تماس الخط المماس للدايرة خط يفصل الدايرة
الى قطعتين فالزاويتان الحادثتان عن جنبتيه تساويان
اللتين تقعان في القطعتين على التبادل مثلا خرج
من نقطة ب من خط ه د المماس لدايرة ا ح عليها خط ب ا
ويفصل الدايرة الى قطعتي ب ا ح ب ط ب فزاوية د ب ا
مساوية للتي تقع في قطعة ب ا ح ب وزاوية ب ه للتي تقع
في قطعة ب ط ب وذلك لانا
اذا وصلنا بين ب ح
ح المركز و اخرجناه الى



ا ووصلنا ا ل كانت كل واحدة من زاويتي ا د ب ا ب ح قايمة
وكل واحدة من زاويتي د ا ب الواقعة في القطعة و د ب د
تمام زاوية د ب ا لقايمة فهما متساويتان ولنعلم في قطعة
د ط ب كيف اتفق ونصل ط د ط ب فزاوية د ط ب الواقعة
فيها تمام زاوية د ا ب اعني زاوية د ب ه لقايمتين هي مساوية

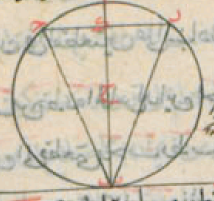
لزاوية ز ت ه لانها ايضاً تمام زاوية ك ب ه لقايمتين وذلك

ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج من د ز ح كما في الاول

ونصل ح ب ح الى ك ونصل العمود على ب ه عمود على

ز ح ومنصف اياه لكونه مار بالمركز ولان ز ك ك ح

متساويان و ب ك العمود مشترك يكون زاويتا ب د



ح ب ح د متساويتين

وزاويتا ب ح د ح متبادلة

لزاوية ز ت ه

وزاويتا د ح ب

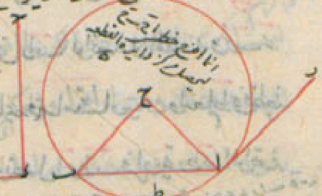
الواقعة في القطعة مساوية لزاوية ب ه ت نريد ان

نعمل على خط محدود قطعة يقبل زاوية مفروضة وليكن

الخط ا ب والزاوية ح د ه فنرسم على ا من الخط زاوية كزاوية ه

وهي زاوية ب ا ز ومن ا عمود ا ط ا ز وهو ا ح وعلى ب من

خط ا ب زاوية ا ب ح مثل زاوية ب ا ح ونخرج ا ح ب ح



الى ان يلتقيا على ح لكون كل واحدة من الزاويتين اقل

من قايمة ونرسم على مركز ح وببعد ح ا دايرة ا ب فقطعة

ا ط ب هي المطلوبة لان ز ا العمود على ا ح مماس وقد خرج من

نقطة تماسه ا ب فقصل الداير الى قطعتين احدهما ا ط

ب المقابلة لزاوية ب ا ز اعني زاوية ح د ه وذلك ما اردناه

اقول ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان الزاويتان كانت

منفرجة وقع عمود ا ح فيما بين ا ز ا ب كما في الاصل وان كانت



حادة وقع خارجاً عنهما وان كانت قايمة انطبق على ا ب

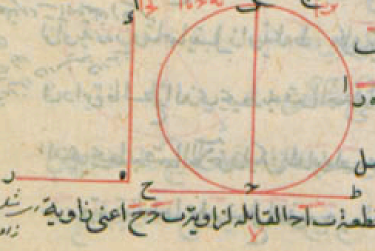
هكذا او الكل ظاهر نريد ان نفصل من دايرة قطعة

زاوية مفروضة وليكن الداير ا ب ح والزاوية د ه ز فنعلم

على الداير ح ونخرج ط ح ك المماس ونرسم على ح من ح ك

زاوية ح ح ب

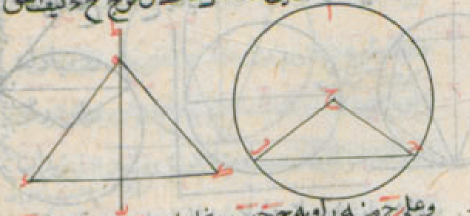
مثل زاوية د ه ز



فخط ح ب فصل

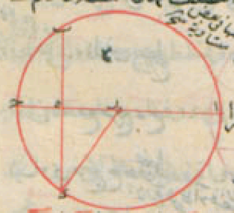
من الداير قطعة ب ا ح المقابلة لزاوية ب ح ح اعني زاوية

ه ه د وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر وليكن المركز ح
فان كانت الزاوية قائمة اخرجنا منه قطرا فصل الدايرة
الى نصفين يقبل كل واحد منهما الزاوية وان لم يكن قائمة
اخرجناه ب الى ط فيكون احدى زاويتي ه ه د ه ط حادة
ولتكن ه ه د فنرسم عليه من ه د زاوية ب ك مثلها ونفصل
ه ه ك متساويين ونصل د ك ونخرج ح د كيف اتفق

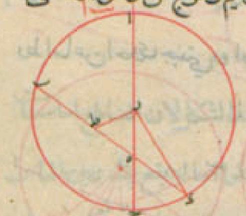


وعلى ح منه زاوية ح د ب مثل زاوية ه ك ونصل ح ب
فيكون زاوية ح ب ح المساوية لح د ب مثل زاوية ه ك د
المساوية له د ك وهي مركزية ح ب مثل زاوية ك ه د وهي
ضعف محيطية تقع في قطعة ح د ب فاذن هي القطعة القابلة
لزاوية ه د ب وتمامها يقبل زاوية ه ط : كل وترين تقاطعا
في دايرة فالسطح الذي يحيط به قسما احدهما يساوي السطح
الذي يحيط به قسما الآخر وليكن الدايرة اب والوتران اح
ب د وقد تقاطعا على ه فسطح اه في ه ح يساوي سطح ب ه

في ه د وتختلف وضع هذا الشكل لان الوترين يكونان اما
قطرين او احدهما فقط قطرا او لا واحد منهما بقطر والثاني لا يخ
اما ان يتقاطعا على قوايم او على غيرها والثالث لا يخلو اما
ان تنصف احدهما الآخر او لا تنصف فهذه خمسة والحكم في
الاول ظاهر واما في الثاني



وهو الذي يكون احدهما قطرا
والتقاطع على قوايم وليكن
المركز د والقطر منهما اح ونصل ب د فلان سطح اه في ه ح مع
مربع ه د يساوي مربع د ح اعني د ا اعني مربعي ب ه ه د ونسقط
مربع ه د المشترك يبقى سطح اه في ه ح مساويا لمربع ه ب اعني
ضرب ب ه في ه د واما في الثالث وهو الذي احدهما ايضا
قطر والتقاطع على غير قوايم ونخرج من د عمود د ط على ب



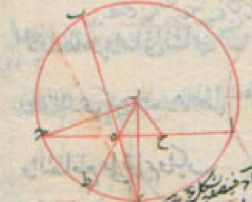
د فلان سطح اه في ه ح
مع مربع د ه اعني مربعي د ط
ط ه يساوي مربع د ح اعني
د ا اعني مربعي د ط ط ب فاذا اسقطنا مربع د ط المشترك يبقى
سطح اه في ه ح مع مربع ه ط يساوي مربع ط ب وايضا سطح ب ه

فی ه د مع مربع ط ه یساوی مربع ط د فنسقط مربع ط ه المشترك

یبقی سطح ا ه فی ه ح مساویا لسطح ب ه فی ه د واما الرابع

وهو الذی لا واحد منهما یقطر فیه واحدها وهو اح ننصف

الاخر ونخرج من ز عمود ز ح علی اح ونصل ز ح ز ه ونطبق فیه



ز ط علی ز ه فاذن سطح

ا ه فی ه ح مع مربع ه ح

یساوی مربع ح د ونجعل

مربع ز ح مشترکا فیصیر سطح ا ه فی ه ح مع مربعی ح ه ح ز اعنی

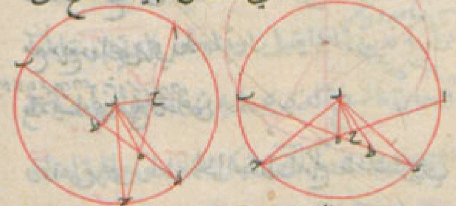
مربع ز ه مساویا للمربعی ح د ح ز اعنی مربع ز د بل مربع ز ط اعنی مربعی

ز ه ه ط ونسقط مربع ز ه المشترك فیبقی سطح ا ه فی ه ح مساویا

لمربع ه ط اعنی سطح ب ه فی ه د واما الخامس وهو الذی لا واحد

فیه بقطر ولا منصف للاخر ولنتم الخطوط ونقع عمود ز ح

ز ط اما عن احدی جنبتی ز ه او عن جنبتیه فلان سطح ا ه فی ه ح



مع مربع ح ه یساوی مربع ح د ونجعل مربع ح ز مشترکا فیصیر

سطح ا ه فی ه ح مع مربعی ح ه ح ز اعنی مربع ز ه مساویا لمربعی

ح د ح ز اعنی مربع ز د وایضا سطح ب ه فی ه د مع مربع ط ه

یساوی مربع ط د ونجعل مربع ط ز مشترکا فیصیر سطح ب

ه فی ه د مع مربعی ط ه ط ز اعنی مربع ز ه مساویا لمربعی ط د

ط ز اعنی مربع ز د بل مربع ز ه ونسقط مربع ز ه المشترك فیبقی سطح

ا ه فی ه ح مساویا لسطح ب ه فی ه د وذلك ما اردناه واورد

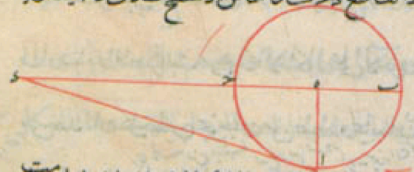
المحاج هذه الاختلافات واقتصر ثابت علی الاخیر کل

خطین یخرجان من نقطة خارجة من دایرة الیها یقطعها احدهما

ویماسها الاخر فان سطح جمیع القاطع فیما یقع منه خارجا

یساوی مربع المماس ولیکن الدایرة ا ب ح والنقطة د و

الخط القاطع د ح ب والمماس ا د فسطح ب د فی د ح یساوی



مربع د ا ویختلف وقوع هذا الشکل لان القاطع اما سامت

المرکز او لا یسامته ولا یخلوا اما لا یقع بینه وبین المماس

او یقع فان سامت المرکز ولیکن المرکز ه ونصل ا ه فلان

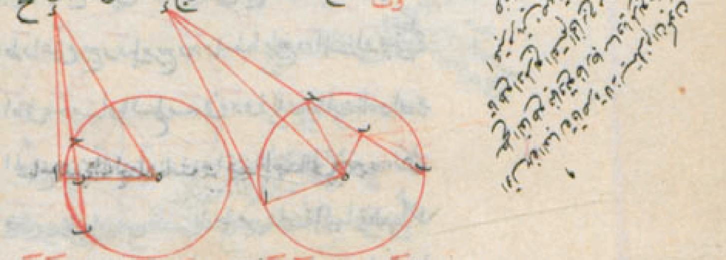
سطح ب د فی د ح مع مربع ه ح یساوی مربع ه د اعنی مربعی

دا اه بل مربعي داه ح واذا اسقطنا مربع ه ح المشترك بقي سطح

ب د في د ح مع مربع د ا وامّا ان لا يماسّ ونصل د ه ه ح

ومن ه على ب د عمود ه ز فلان سطح ب د في د ح مع مربع ز ح

يساوي مربع ز د واذا جعلنا مربع ز ه مشتركا صار سطح



في د ح مع مربعي ز ح ز ه اعني مربع ه ح مساويا لمربعي ز د ز ه اعني

مربع ه د بل مربعي ه ا د ا اعني مربعي ه ح د ا واذا اسقطنا مربع

ه ح المشترك بقي سطح ب د في د ح مساويا لمربع د ا وذلك

ما اردناه واقتصر ثابت من هذا الاشكال على الاخير وبيّن

من هذا ان كل خطين يخرجان من نقطة ويماسان دايرة

بعينها عن جنبيها فهما متساويان اقول ويمكن ان يجمع

هذا الشكل والذي قبله في قول واحد وهو ان يقال اذا

خرج من نقطة خطان متساويان الى ما يحاذيهما من جانبي

محيط دايرة وخطان اخران مثلهما وغير متساويين ايّاهما

فسطح احد الاولين في الاخر يساوي سطح احد الاخرين

في الاخر ونص البرهان عليه اذا اخرج خطان من نقطة

خارجة من دايرة اليها قاطعا احدهما اياها ومنتهيا الاخر

اليها غير قاطع وكان سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا

مساويا لمربع المنتهي كان المنتهي مماسا للدايرة وليكن الدايرة

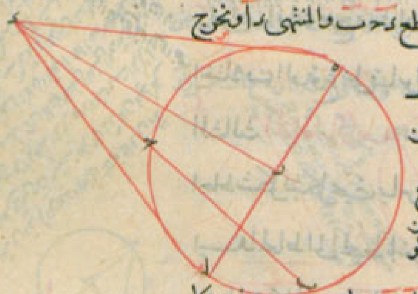
ا ب ح والنقطة د والقاطع د ح ب والمنتهي د ا فنخرج

من د د ه مماسا لها ونصل

بين ز المركز وبين د ه فلان

سطح ب د في د ح مساو لمربع

د ا بالفرض ولمربع د ه لما مرّ يكون



د ا د ه متساويين وكان ز ا ز ه متساويين و ز د مشتركا

فزاوية د ا ز يساوي زاوية د ه ز القايمة فهي قايمة و د ا

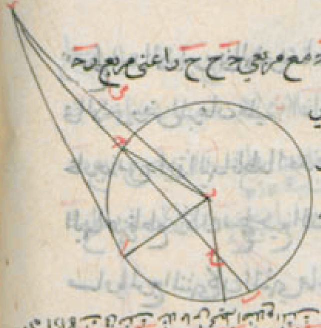
العمود على ز ا مماس وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل

ليس في نسخة الحجاج وهو مما زاد ثابت اذ وقع في عاشر المقالة

الرابعة اليه حاجة وله وجه اخر ولنعد الداير والخطين و

نصل ز ا ز ح ومن ز على ب د عمود ز ح فلان سطح ب د في

ح مع مربع ح ح تساوي مربع ح د واذا جعلنا مربع ح ز مشتركا



صار سطح ب ه في ه ح مع مربع ح ح ا اعني مربع ه ح

بل مربع ا مساويا لمربعي

ح ه ح ا اعني مربع ه ك و

ليكن سطح ب ه في ه ح

يساوي مربع ه ا فربعا

ه ا ا يساويان مربع ه ه فزاوية ا ه قايمة فه ا مماس و

اختلاف الوقوع على قياس الشكل المتقدم تمت المقالة

الثالثة **المقالة الرابعة** ستة عشر شكلا ا اذا

احاط شكل بشكل بحيث يماس زوايا المحاط اضلاع المحيط

يسمى المحاط الى المحيط بانه فيه والمحيط الى المحاط بانه

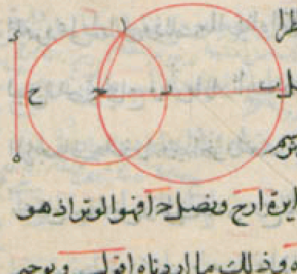
عليه الاشكال ب نريد ان نرسم في دايرة وترا مثل خط

مفروض ليس باطول من قطرها مثاله في دايرة ا ب ح مثل

خط ه فنخرج لها قطرا

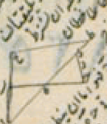
وهو ب ح ونفصل

منه ح ر مثل ه و ونرسم



على ح ببعد ح ر دايرة ا ر ح ونصل ح ا فهو الوتر اذ هو

مساو لح ر اعني ه وذلك ما اردناه اقول وبوجه

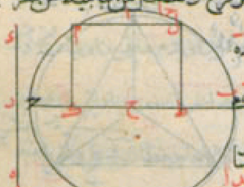


اخر ننصف ه على ر وليكن المركز ح ونفصل من جانبيه من قطر

ب ح ح ط ح ك مثل نصف ه

ونخرج من ط ك عمودي ط ل ك م

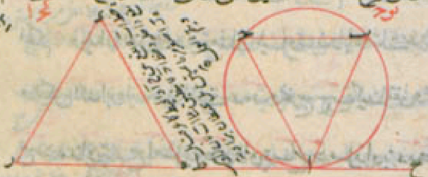
ونصل ل م فهو الوتر اذ هو مساو



لط ك اعني ه ج نريد ان نعمل في دايرة مثلثا يساوي زواياه

زوايا مثلث مفروض وليكن الدايرة ا ب ح والمثلث المفروض

د ه ر فنرسم ح ط مماسا للدايرة على ا ونعمل على ا منه زاوية ح ا ب مثل زاوية





ه وزاوية ط ا ح مثل زاوية ر ونصل ب ح فمثلث ا ب ح هو المطلوب لان

زاوية ا ح ب منه يساوي زاوية ب ا ح اعني زاوية ه وزاوية ا ب ح

يساوي زاوية ح ا ط اعني زاوية ر ويبقى زاوية ب ا ح مساوية لزاوية

د وذلك ما اردناه اقول ويوجه اخر ننصف ضلعي زاوية د

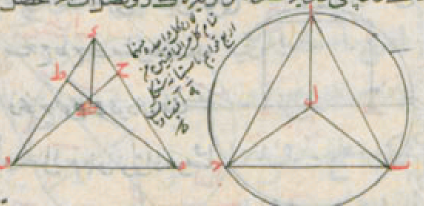
ونعلم على ه ر ح ط ونخرج منهما عمودين يلتقيان على ك ونصل

ك ه ك ر فهي متساوية فليكن ل المركز ونخرج ل ا كيف

اتفق ونعمل على ل ا زاوية ا ل ب كزاوية ر ك ه وزاوية ا ل ح كزاوية



د ك د ويبقى زاوية ب ل ح كزاوية ك د ونصل ا ب ا ح فحصل



المثلث المطلوب ونبين ان زاوية ل ا ب التي هي نصف تمام زاوية

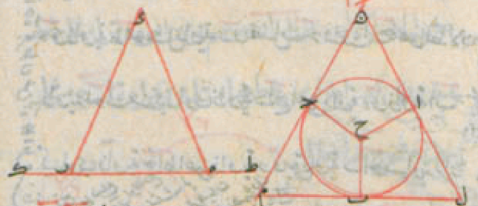
ال ب من قايمتين مساوية لزاوية ك د ح التي هي ايضا نصف تمام

زاوية ك د ه اعني ال ب من قايمتين وكذلك الحكم في سايرها فتبين

الحكم : نريد ان نعمل على دايرة مثلثا يساوي زواياه مثلث مفروض

وليكن الدايرة ا ب ح والمثلث د ه ز ونخرج ح ب كيفما اتفق ونعمل على

ح منه زاويتي ب ح ا مثل ز ه ط و زاوية ب ح د مثل زاوية د ك



ونخرج من ب ا د خطوطا مماسة للدايرة الى ان يلتقي على م ل م ه

فمثلث ل م ه هو المطلوب وذلك لان زوايا كل ذي اربعة اضلاع تعادل

اربع قوايم فاذا القينا من زوايا ذي اربعة اضلاع ال ب ح زاويتي

ا ب القايمتين يبقى زاويتا ال ح معادلتين لقايمتين كزاويتي ه ط

ه د وكانت زاوية ب ح مثل زاوية ه ط فيبقى زاوية ه د مثل زاوية

ل ومثل ذلك يتبين ان زاوية د ه مثل زاوية م فيبقى زاويتا د ه د ن

وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ننصف زاويتي د ه بخطين

يلتقيان على ط داخل المثلث والا لاحاط خطان بسطح ونخرج منه

على د عمود ط ك ونخرج ح ب كيف وقع ونعمل على نقطة ح

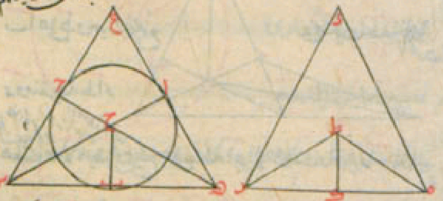
منه زاوية ب ح ه كزاوية ك ط ه ونخرج من ب خطا مماسا

للدايرة ونخرجه ونخرج ح ه الى ان يلتقيا على ه فزاوية ب ه ح مثل

زاوية ك ه ط ونعمل على ح زاوية د ح ب مثل زاوية ط د ك ونخرج

ه ب الى ان يلتقي ح ب فزاوية ب ح مثل زاوية ك ط ونخرج من

ه ب خطين مماسان الدايرة على ا د ويلتقيان على ع فمثلث ه ع



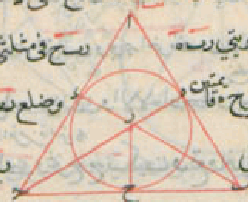
هو المطلوب ونصل ح د فلتساوي ح ا ح ب واشتراك ح ه وكون

زاويتي ح ا ه ح ب ه قايمتين يكون زاويتا ا ه ح ب ه ح متساويتين

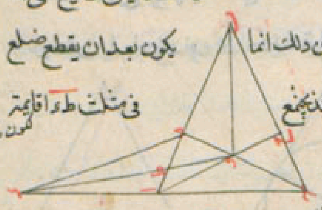
وجميع زاوية ا ه ب مساوية لزاوية د ه ز ومثله يتبين ان زاوية

ب ب لزاوية د ن فيبقى زاويتا د ع متساويتين : نريد ان نعمل في

مثلث دايرة مثلا في مثلث ا ب ح فنصف زاويتي ب ح بخطين
يلتقيان على د ومن د اعمدة د ط د ه د ح على الاضلاع فهي متساوية
لتساوي زاويتي د ب ه د ب ح في مثلثي د ه ب د ح ب
وكون زاويتي ح ه قايمتين وضلع د ب مشتركا و
لذلك في مثلثي د ح ح د ط ح فاذن

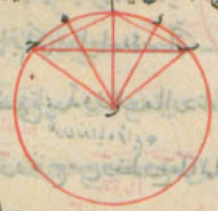


اذا جعلنا د مركزا و رسمنا ببعد احد الاعمدة دايرة ه ح ط عملنا ما
اردنا اقول و ينبغي ان بين ان الاعمدة الخارجة من د على الاضلاع
مثلث ا ب ح يقع داخل المثلث لا خارجا ولا على نقط الزوايا
فليكن الزاويتان الاحادة اولا فعمود د ه لا يمكن ان يقع على ح ا
خارجا مما يلي لان ذلك انما يكون بعد ان يقطع ضلع
ب ا على ط وحينئذ يجتمع في مثلث ط د ه قايمة
د ه ومنفرجة ط ا ه



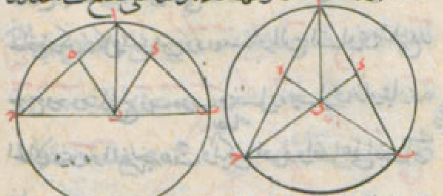
هف و لا ايضا ان يقع على نقطة ا و الا لكانت زاوية ب ا ح القايمة
اصغر من زاوية ب ا ح الحادة هف ثم ليكن زاوية ا قايمة فعمود
د ه ان وقع خارجا لاجتمع في مثلث ط د ه قايمتان ولو وقع على ا
لكانت قايمة د ا ه اصغر من قايمة ب ا ح هف ثم ليكن منفرجة
ولنفرض العمود اولا خارجا و نخرج من د على ضلعي ا ب ا ح عمودي

د ه د ح فيقعان داخل مثلثي ب د ط ب د ح لكون زوايا قاعدتيهما
حادة ويكون كل واحد من د ه د ه مساويا د ح لتساوي مثلثي د ه
ح د ح ومثلثي ح د ب ه د ب ونصل ا د فيساوي زاويتا د ه
الحادة و د ه د المنفرجة هف وليكن العمود واقعا على ا فيساوي
زاوية و زاوية د ه ا قايمة فيكون زاوية د ا ه ايضا قايمة وهما في
مثلث واحد هف وعلى هذا القياس في ساير الزوايا فاذن
الاعمدة يقع على الاضلاع من داخل فيما بين الزوايا وهو المط
نريد ان نعمل على مثلث دايرة مثلا على مثلث ا ب ح فنصف
ضلعي ا ب ا ح على د ه ونخرج منهما عمودي د ز ه ز ملتقيين
على ز ونصل ز ا ز ب ز ح
فهي متساوية لتساوي



د ب د ا واشتراك د ز
وكون زاويتي د قايمتين وكذلك في مثلثي ا ز ح ز ه واذا جعلنا
ز مركزا و رسمنا ببعد احد الخطوط الثلثة دايرة ا ب ح
عملنا ما اردناه اقول و لهذا الشكل اختلاف وقوع
فان تلاقي العمودين على ز يكون اما خارج المثلث كما يتم
في الاصل و ذلك يكون عند كون زاوية ب ا ح منفرجة واما

داخلة وذلك عند كونها حادة واما على ضلع بـ حـ عند كونها



قايمة هكذا نريد ان نعمل في دايرة مربعا مثلا في دايرة

ا ب حـ د وليكن المركز ه فنرسم فيها قطري ا حـ ب د متقاطعين

على قوايم ونصل ا ب ب حـ حـ د د ا فيتم المربع وذلك لانها



متساوية لتساوي الاضلاع

والزوايا المحيط بها والزوايا

قوايم لكون كل واحدة ساقي

لنصف قايمة وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نصل

ه د ونخرج من ز خط ب حـ ط المماس ونجعل كل واحد من ز حـ



ز ط مثل ه د ونصل حـ ط

فيكون كل واحد من زاويتي حـ ط

نصف قايمة و زاويتي حـ ه ط قايمة

ونصل ا حـ ليكون قوس ا ز حـ ربعا ونرسم وتري ا ب د حـ

مثل ا حـ ونصل ب د الباقي فيتم المربع وانما يتساوي الاضلاع

لانها اوتار الارباع ويكون الزوايا قايمة لوقوع كل واحدة منها

في نصف الداير نريد ان نعمل على دايرة مربعا مثلا على ا ب حـ د

فنرسم فيها قطري ا حـ ب د متقاطعين على قوايم عند ه المركز و

نخرج من اطرافها خطوطا مماسة للداير متلاقية على ز حـ ك



ط فيتم المربع وذلك

لان سطح ز ه متوازي

الاضلاع لكون زوايا

ا ه ب فيه قوايم فتام الزوايا لان زاوية ز ا بايضا قايمة وهو مربع لتساوي

ه ا ه ب وكذا السطوح الثلثة الباقية فجميع سطح ز ك ايضا

مربع وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نخرج ا ك فاتفق

ومن ا ز ح المماس ونجعل كل واحد من ا ز ا ح مثل ا ه ومن ب ح عمودي

ز ط ح ك متساويين ا ز ح ونصل ط ك فـ ز ك مربع ونبين ان ز ط

يماس الداير بان نخرج عمود ه ب اليه فيكون مساويا لا ه اعني

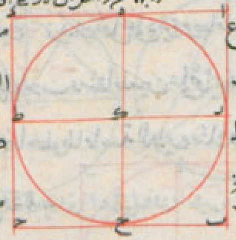
لنصف القطر وكل من ز ح ك ايضا يماسها بان نخرج اليه عمود ه

د وان ط ك ايضا يماسها بان نخرج اليه عمود ه حـ فيكون مساويا

لـ ط المساوي لنصف القطر نريد ان نعمل في مربع دايرة

مثلا في مربع ا ب حـ د فننصف ا ب ا د على ز ه ونخرج منهما

عمودي ه ح ز ط متقاطعين على ك فينقسم المربع باربعة سطوح
متوازية الاضلاع متساويها لتساوي
الانصاف و الاضلاع المتقابلة
فيكون خطوط ك ه ك ز ك
ح ك ط الاربعة متساوية واذا



رسمنا على ك ببعد احدها دايرة ه ز ح ط فقد عملنا ما اردنا

اقول وبوجه اخر نخرج القطرين اولا فينقسم المربع باربع
مثلثات متساوية ونخرج من نقطة
التقاطع اعمدة على الاضلاع ونبين
تساويها ثم نرسم الداير ؛ نريد

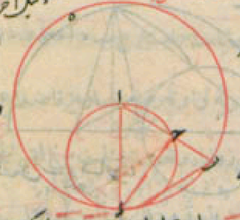


ان نعمل على مربع دايرة مثلا على مربع ا ب ج د فلنخرج قطري ا ج
ب د متقاطعين على ه ونبين تساوي ه ا ه ب ه ج ه د لان الاربعة
مساوي الاضلاع المربع والزوايا
الثابتة التي عند ا ب ج د فان
كل واحدة منها نصف قايمة



ونرسم على ه ببعد احد الخطوط الاربعة دايرة ا ب ج د وذلك
ما اردناه ؛ نريد ان نعمل مثلثا متساوي الساقين يكون

كل واحدة من زاويتي قاعدته مثلي زاويته راسه فليكن ا ب
خطا محدودا و نقسمه على ج بحيث يكون سطح ا ب في ب ج
مثل مربع ا ج ونرسم على ا ببعد ا ب دايرة ب د ه ونرسم وتر
ب د مثل ا ج ونصل ا د فيكون مثلث ا ب د هو المطلوب ونصل
ج د ونعمل على مثلث ا ج د دايرة ا ج د ف ا ب د خطان
خرجا من ب الى دايرة ا ج د قطعها احدهما وانتهى اليه الاخر
وكان سطح ا ب في ب ج مثل مربع ب د ف ب د مماس للدايرة
ا ج د وقد خرج من نقطة التماس د ج قاطعا للدايرة فزاوية ج
د ب مثل زاوية ب ا د ونجعل زاوية ج د ا مشتركة فزاوية ب د ا
اعني زاوية ب مثل زاويتي ج د ا د ا اعني زاوية ب ج د
الخارجة ف ب د اعني ا ج مساو لج د او نقول زاوية ا من مثلث
ا ب د مساوية لزاوية ج د ب



من مثلث ج د ب وزاوية ب
مشتركة فيبقى زاوية ا د ب
اعني زاوية ب مساوية لزاوية د ج ب فيكون ب د اعني ا ج
مساويا لج د وبالجملة فزاوية ا مساوية لزاوية ج د ا وكانت مساوية
لزاوية ج د ب فكل واحدة من زاويتي ا ب د ا د ب مثلا زاوية ا

وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر نرسم دايرة اب ج باي بعد

يتفق على مركز د ونعلم ا كيف كان ثم نخرج من خط ا ه مماسا

للداير ونجعله مثل قطر الداير ونصل د ب د ه ونرسم

على ب ببعد ب ه نصف دايرة ه ز ح فيقع ح خارجا س

ب د لان ب ح تساوي ب ه اعني ا ه الذي هو اطول

من د ب ونخرج ح د الى ح ونرسم على مركز د وببعد د ا

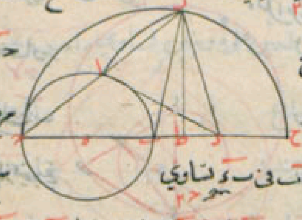
قوس ا ز فيقطع قوس ه ز ح على ز لكون د ا اعني ج ب اطول

من ج د ونصل ز ح ز ب د ز وبتساوي ز ب د ه لتساوي

ب ه د ا ونخرج من ز عمود ز ط على ح د فنصف مربع ب و

لكون زاوية ز ط ح قائمة يكون زاوية ز ب ح منفرجة ومربع

ز ه يساوي مربعي ز ب ب ح وضعف سطح ح ب في ب ط



اعني سطح ح ب في

ب د لكن مربع ب ح

مع سطح ح ب في ب د تساوي سطح د ح

في ح ب ومربع ز ب اعني د ا يساوي سطح ح د في د ب وسطحا

د ح في ح ب و ح د في د ب يساويان مربع ح د فزبعا ح ز

ح د متساويان فهما متساويان فزاويتا ح ز د ح د ز متساويتان

وزاوية ح د ز اعني ز ب د متساويتان لزاويتي ب ح ز ب د ح المتساويتين

فان كل واحدة من زاويتي ح ز د ح د ز من مثلث المتساوي الساقين

تساوي ضعف زاوية ح وهو المطلوب وهذا المثلث يعرف بمثلث

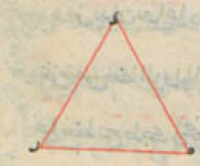
المخمس ثم نريد ان نعمل في دايرة مخمسا ونعني بالمخمس والمسدس و

امثالها متساوية الاضلاع والزوايا مثلا في دايرة ا ب ج فنعمل

مثلث مخمس وهو ه ز د في دايرة ا ب ج مثلثا يساوي زواياه

زوايا مثلث ه ز د وهو مثلث ا ب ج وننصف زاويتي ا ب ج ا ج ب

بخطي ب ح ج ط ونصل ا ح ح د ا ط ط ب فنحصل ا ط ب ح د مخمس





وذلك لان زوايا ب ا د ا ب ح ح ب ج ا ج ط ط ج ب المخمس

وقسيها متساوية واوتارها متساوية فاضلاع المخمس متساوية

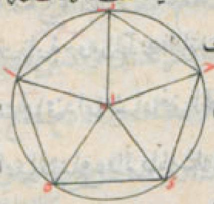
وكل زاوية من زواياه وقعت على ثلث من القسي المخمس المتساوية

فالزوايا ايضا متساوية وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر

ليكن المركز د ونخرج د ا كيف اتفق ونعمل على نقطة د زاوية ا د ب مثل

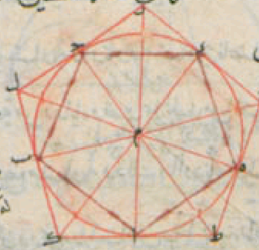
احدى زاويتي قاعدة مثلث المخمس ونعمل على نقطة ب زاوية د ب ح

مثلها وعلى ر س ح د زاوية ح ر ه مثلهما وعلى ر س و د زاوية
و د ه مثلها ولان زوايا المثلث قائمتان وزاوية الراس خمسا



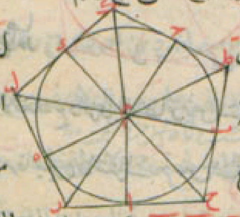
قائمة يكون تلك — الزاوية اربعة
اخماس قائمة واربع — منها ثلث قوايم
وخمس فيبقى زاوية — اره ايضا اربعة
اخماس قائمة ويكون الزوايا المخمس متساوية وكذلك قسيها و
اوتارها فاذن اذا وصلنا اوتار ا ب ح د ه كان مخمسا متساوي
الاضلاع ومتساوي الزوايا لتساوي زوايا المثلثات

نريد ان نعمل على دايرة مخمسا فنرسم فيها مخمس ا ب ح د ه ثم
نخرج من نقط الزوايا المخمس خطوطا خمسة مماسة للداير متلاقية
على نقط ر ح ط ك ل فيحصل المخمس وليكن المركز م ونصل بينها
وبين هذه النقط العشر اعني زوايا المخمسين فلان ر ح ر د



الخارجين من — ر المماسين
للداير عن ح — جنبتيه
متساويان لما — مر و م ح
م د متساويان — و م د مشترك
يكون زوايا مثلثي م د ح م ر د النظاير متساوية وكل واحد من

زاويتي د م ح د م ر نصف زاوية ح م د وهي مساوية لزاوية
د م ه لتساوي قوسي ح د د ه وكذلك نبين ان مثلثي د م ح ح
م ه متساويا الزوايا النظاير وان زاوية د م ح نصف زاوية
د م ه فهي مساوية لزاوية د م ر و زاويتا د قائمتان وضلع
م د مشترك فمثلثا م د ر د م ح متساويا الاضلاع والزوايا
النظاير فالقواعد العشر متساوية وكل اثنين منها ضلع من
اضلاع المخمس فاضلاع المخمس متساوية وايضا الزوايا العشر التي
تحالف من كل اثنين منها زاوية من زوايا المخمس متساوية
فزوايا المخمس متساوية وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نخرج
م كيف اتفق ونبن ا ح المماس ونعمل على ا م زاويتي ا م ر
ا م ح مثل زاوية راس مثلث المخمس ونخرج م ر م ح الى ان يتقاطعا
ر ح على ر ح فزاوية ر م ح خمس اربع قوايم كما مر ونعمل زوايا ح



م ط ط م ك ك م ل — لم ر مثلها
فينقسم الداير بخمسة — اقسام متساوية
ونعمل الاضلاع — متساوية لم
ح ونصل ح ط ط ك ك ل ل ر فيكون المثلثات الخمس متساوية
الاضلاع والزوايا النظاير والمجموع مخمس متساوي الاضلاع و

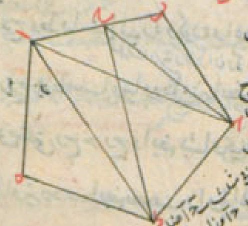
الزوايا ثم نخرج اعلم م‍ س م‍ ح م‍ د م‍ ه وتبين انها متساوية لما ان
نصف القطر تبين ان اضلاع المخمس مماسة للدايرة ونريد
ان نعمل في مخمس دايرة مثلا في مخمس اب ج د ه فلننصف زاويتي
ج د بخطين يلتقيا على ر ونخرج من ر اعمدة ر ح ر ط ر ك ر ل
ر م على الاضلاع وهي متساوية لانا اذا وصلنا ر ب ر ا
ر ه كان في مثلثي ر ج د ر ج ب ضلعا ج د ج ب متساويين ضلعي
ر ج ر د وكذلك زاويتا ج منهما فيكون زاويتا ج ب ر ج د ر
متساويتين وكل واحدة نصف زاوية المخمس ويبقى زاوية
ر ب ا نصفا اخر ويكون ضلعا ر د ر ب متساويين وبمثله

يتبين ان ساير الزوايا انصاف زوايا المخمس والخطوط المنصفة متساوية فيتبين ان المثلثات الخمسة التي قواعدها اضلاع المخمس



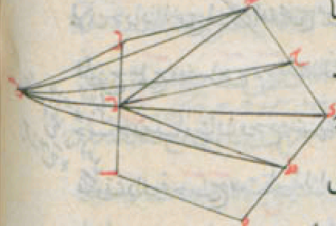
متساوية الاضلاع والزوايا النظاير ثم من تساوي زاويتي ح و ك
زاويتي ح ر قايمتين واشتراك ر ح يتبين تساوي عمودي ر ح ر م
الى ساير الاعمدة فاذا رسمنا على ر ببعد احد الاعمدة دايرة ح ط
ك ل م عملنا ما اردناه اقول ويجب ان يتبين ان الخطين

المنصفين لزاويتي ج د انما يلتقيان داخل المخمس وذلك كذلك
لان ج ر اذا اخرج لم يمكن ان يخرج من المخمس على ضلع ا ب ولا
فليخرج على ح ونصل د ح ج ح فلان في مثلثي ج ب ح ج د ح ضلعي
ج ب ج د متساويان و ج ح مشترك وزاويتي ج متساويتان
فيكون زاوية ج ب ح مساوية لزاوية ج د ح وكانت مساوية
لزاوية ج د ه هذا خلف



ولا على نقطة ا والا فليخرج
ج ا ه ا ويتبين كما مر ان
زاوية ج ب ا الباوي
زاوية ج د ا ومثله يتبين انه لا يخرج ايضا على ضلع د ه ولا على نقطة
ه فهو يخرج على ضلع ا ه ولذلك بعينه يخرج د ر على ضلع ا ب فهما
يتقاطعان داخل المثلث لا محالة وبوجه آخر نصف ضلعين
متجاورين ونخرج منهما عمودين كعمودي ح ر ط ر وتبين انهما
يتلاقيان داخل المخمس على ر فلان عمود ح ر لا يجوز ان
يخرج من المخمس على ضلع ب ج ولا على نقطة ب والا اجتمع
في مثلث ب ح ج قايمة ومنفرجة فان زوايا المخمس منفرجة و
عمود ط ر ايضا لا يجوز ان يخرج على ضلع ه ا ولا على نقطة

آنان لم يتلاقيا داخل المخمس فاما ان يتلاقيا على نقطة من



ب ا او بعد خروجهما

على ضلع ب ا و نصل

على التقديرين د ه د ح

و نبين من تساوي ضلعي

د ح ه ط واشتراك د ه وكون زاويتي ح ط قايمتين ان زاويتي

د ه ح د ه ط متساويتان كل منهما نصف زاوية المخمس و نبين

في مثلثي د ح ب د ح ه ايضا تساوي زاويتي د ب ح د ه ح فيبقى

زاوية د ب ب ايضا نصف زاوية المخمس ويكون في مثلثي د ه

د ب ب تساوي زاويتي ه ح وتساوي ضلعي ح د ح ب و

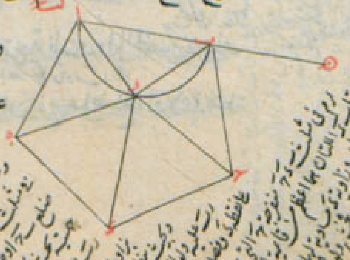
اشتراك ضلع د ح زاوية ح د ه التي هي بعض زاوية المخمس

مساوية لزاوية ح د ب التي هي زاوية المخمس او اعظم منه هف

فاذن هما يتلاقيان داخل المخمس و نخرج من د اعمدة الى ساير

الاضلاع و نبين تساويها ثم نرسم الدائرة و بوجه آخر

نخرج ضلع اب الى ح و نرسم على اب قطعة يقبل زاوية ح ب ه



وهي قطعة ا د ب و ننصفها

على د و نصل د ا د ب فزاويتا

د ب ا د ا ب تساويان زاوية ح ب ا لانهما معا تمام زاوية

ا ب ب اعني ح ب ه من قايمتين وهما متساويتان فكل واحدة نصف

زاوية المخمس و يبقى زاويتا ا ه د ب ح نصفين و نصل د ح

د ه و نبين تساوي المثلثات ثم نخرج من د اعمدة على

الاضلاع و نبين تساويها و نرسم الدائرة و نريد ان نعمل

على مخمس دائرة مثلا على مخمس ا ب ح د ه فننصف زاويتي ح

د بخطين يلتقيان على ر و نخرج منها ر ب ر ا ر ه و نبين



من تساوي المثلثات

تساوي الاضلاع المحيطة

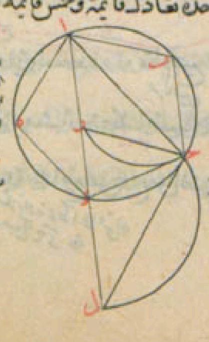
بر و نرسم عليها ببعد احد

اضلاع الدائرة وذلك ما اردناه اولا و بوجه اخر

نصل ا د ا ه و نرسم على مثلث ا ب ح دائرة ا ب ح فهي محيط بالمخمس

وذلك لان المخمس ينقسم الى ثلث مثلثات فزواياه تعادل

ست قوايم والواحدة تعادل قايمة و خمس قايمة و يبقى كل واحدة



من زاويتي ب ا ح

ب ح ا خمسي قايمة

وكل زاوية ه ا ه

و يبقى زاوية ح ا ه

خمسي قايمة لجميع زاوية

ب ا ارابعة

اخماس وهي مع زاوية سه د قايمتان ويبقى زاوية اه د

قايمتين فالداير تمر بنقطة د والا فليتر بعضها قاطعة لا د على ح

ونصل ه ح فيكون زاوية ا ح د التي هي تمام زاوية ا ه ح من

قايمتين مساوية لزاوية ا د ح فتساوى الخارجة والداخلة

هف وبمثله نتبين ان الداير تمر بنقطة ه نريد ان نعمل

في دايرة مسدسا وليكن الداير ا ب د وقطرها ا د ومركزها

ه فنرسم على ح ببعد ه ح داير ا ب ر ونصل ا ه ب ه و

نخرجهما الى ح ط ونصل اوتار ا ح د ب ب ح ح د د ط ط ا

المسدس وذلك لان مثلثي ا ه ب ه ح متساويا

الاضلاع فكل واحدة من زواياها ثلثا قايمة فزاوية ه ط

المقابلة لزاوية ب ه ح ثلثا قايمة ويبقى زاوية ا ه ط لكونها



تمام مجموع زاويتي ا ه ح ط ه د او تمام جميع ا ه ب مثلها فجميع

الزوايا المحيطة متساوية وكذلك قسيها واوتارها واما الزوايا

فلان كل واحدة منها يقع على اربع من القسي الست المتساوية

فاذن الاضلاع والزوايا متساوية وذلك ما اردناه وقد

تبين ان ضلع المسدس تساوي نصف قطر دايرته ويمكن

ان نعمل على دايرة مسدسا وفي مسدس وعليه دايرة كما

في المخمس الاول وان اردنا اخرجنا ه ا كيف اتفق ونعمل عليه

مثلث ه ا د متساوي الاضلاع فيقع د على المحيط لتساوي

ه ا ه د ونعمل على ه د زاوية مساوية لزاوية ا ه د وكذلك الى ان

يتم الزوايا الست متساوية لكون كل واحدة ثلثي قايمة

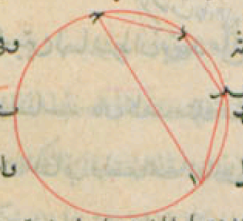
ونصل الاوتار فيتم الشكل نريد ان نعمل في دايرة ذا خمسة

عشر ضلعا متساوية متساوية الزوايا مثلا في دايرة ا ب ح

فنرسم فيها وترى ا ب ا ح مثل ضلعي مخمس ومثلث يتعاطان منها

واذا كان هنا قسمة المحيط بخمسة عشر قسما متساوية وقع منها في

قوس ا ب ثلاثة وفي قوس ا ح خمسة



فيكون الواقع في قوس ب ح اثنين و

ننصفها على د فكل واحدة من قوسي

ب د د ح احد الاقسام الخمسة عشر ونصل وتريهما واذا رسمنا

امثالهما في الداير على التوالي ان يعود الى المبدا تم الشكل ويا

يمكن ان نعمل مثل هذا الشكل على دايرة او في مثل هذا الشكل او عليه

دايرة وذلك ما اردناه تمت المقالة الرابعة المقالة الخامسة
خمسة وعشرين شكلا صدر يعني قدر اصغر المقدارين اعظمهما
فهو جزء ما والاعظم ذو اضعافه النسبة اينية احد مقداري
متجانسين عند الاخر وفي نسخة ثابت هي اضافة ما في
القدر بين مقدارين متجانسين التناسب تشابه النسب
المقادير التي لبعضها نسبة الى بعض هي التي يمكن ان يفضل
بعضها بالتضعيف على بعض المقادير التي على نسبة واحدة
الاول الى الثاني والثالث الى الرابع هي التي اذا اخذ اي
اضعاف امكن ما لانهاية لها للاول والثالث متساوية
المرات وللثاني والرابع متساوية المرات كانت الاوليان
معا ابدا اما زايدتين على الاخريين واما ناقصتين منهما
واما مساويتين لهما بشرط ان يوخذ على الولاء ولتسم هذه
المقادير بالمتناسبة فان كانت مثلا اضعاف الاول زايدة
على اضعاف الثاني واضعاف الثالث غير زايدة على اضعاف
الرابع ولو مرة واحدة بشرط تساوي المرات في الاول والثالث
وفي الثاني والرابع كانت نسبة الاول الى الثاني اعظم من
نسبة الثالث الى الرابع اقل ما يقع فيه التناسب ثلثة حدود

وذلك

وذلك اما ان يكون بتكرير حد واذا تناسب ثلثة مقادير
على الولاء كانت نسبة الاول الى الاخير هي نسبته الى الثاني
بالتكرير وكذلك في الاربعة مثلثة وعلى قياسه المقادير المتسقة
في النسبة والنظيرة هي التي تنسب المقدمات مع المقدمات

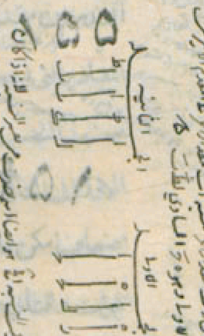
فيوخذ نسبة الاطراف دون الاوساط والمسطرة منها هي
التي يكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال وفي
التالي الاول الى الاخير كالتالي الاخر الى نظيره الاخر والمضطربة
هي التي لا يكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال
والتالي الاول الى الاخر كالاخر الى المقدم الاخير الاشكال

دايرة وذلك ما اردناه تمت المقالة الرابعة المقالة الخامسة

خمسة وعشرون شكلا صدر يعني قدرا اصغر المقدارين اعظمهما

فهو جزء ما والاعظم ذو اضعافه النسبة انية احد مقدارين

متجانسين عند الاخر وفي نسخة ثابت هو اضافة ما في



المقادير بالمناسبة فان كانت مثلا اضعاف الاول اليه

على اضعاف الثاني واضعاف الثالث غير زايدة على

الرابع ولو مرة واحدة بشرط تساوي المرات في الاول والثالث

وفي الثاني والرابع كانت نسبة الاولى الى الثاني اعظم من

نسبة الثالث الى الرابع اقل ما يقع منه التناسب ثلثة حدود

وذلك

وذلك انما يكون بتكرير حد واحد اقل التناسب ثلثة مقادير

على الولا كانت نسبة الاول الى الاخير هي نسبته الى الثاني مثناه

بالتكرير وكذلك في الاربعة مثلثة وعلى قياسه المقادير المتفقة

في النسبة والنظيرة هي التي تنسب المقدمات مع المقدمات

والتوالي مع التوالي عكس النسبة وخلافها هو جعل التالي

مقدما والمقدم تاليا في النسبة ابدال النسبة هو اخذ

النسبة للمقدم الى المقدم والتالي الى التالي تركيب النسبة

هو اخذ نسبة مجموع المقدم والتالي الى التالي تفصيل النسبة

هو اخذ نسبة فضل المقدم على التالي الى التالي قلب النسبة

هو اخذ نسبة المقدم الى فضله على التالي نسبة المساواة

هي ان يقع في النسبة صنفان من المقادير متساويا العدة

كل اثنين من صنف على نسبة نظيريهما من الصنف الاخر

فيؤخذ نسبة الاطراف دون الاوساط والمنتظمة منها هي

التي يكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال وفي

التالي الاول الى الاخر كالتالي الاخر الى نظيره الاخر والمضطربة

هي التي لا يكون على الترتيب مثلا مقدم الى تال كمقدم الى تال

والتالي الاول الى الاخر كاخر الى المقدم الاخير الاشكال

اذا كانت مقادير في الاول منها من اضعاف الثاني كما في الثالث

من اضعاف الرابع فمن جميع الاول والثالث من اضعاف

الثاني والرابع كما في احدهما من اضعاف قرينة مثلا مما في

اب من اضعاف ه كما في جد من اضعاف ز فنقول فمن

جميع اب جد من اضعاف جميع ه ز كما في اب من اضعاف ه

ونقسم اب على ح ب وجد على ط ز فجميع اح جط مثل جميع

ه ز وجميع حب طد مثل جميع ه ز مرة اخرى فعدد ما في

اب جد مقترنين من اضعاف ه ز كعدد ما في احدهما منفردا



من اضعاف قرينه وحده وذلك

ما اردناه اذا كانت في الاول من

اضعاف الثاني كما في الثالث من

اضعاف الرابع وفي الخامس من اضعاف

الثاني ايضا كما في السادس من اضعاف الرابع فمن جميع الاول

والخامس من اضعاف الثاني كما في جميع الثالث والسادس



من اضعاف الرابع مثلا في اب من ج كما في ده من ز

وبح من ج كما في ه ط من ز فمن اح من ج كما في د ط من

ز وذلك لان عدد ما في اب من الاضعاف لج مسا

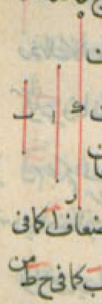
لعدد ما في ده لز وعدد ما في بح مساو لعدد ما في ه ط و

اذا زيد على المتساوية متساوية صارت متساوية فعدد ما في

اح مساو لعدد ما في د ط وذلك ما اردناه اذا كان في الاول

من اضعاف الثاني كما في الثالث من اضعاف الرابع واخذ للاول

والثالث اضعاف متساوية العدد كان في اضعاف



الاول من اضعاف الثاني كما في اضعاف

الثالث من اضعاف الرابع مثلا في ا من اضعاف

ب كما في ج من اضعاف د وفي ه ز من اضعاف ا كما في

ح ط من اضعاف ج نقول ففي ه ز من اضعاف ب كما في ح ط من

اضعاف د وذلك لانا ان قسمنا ه ز على ك بامثال ا وح ط على ل بامثال ج

كان في ه ك اعني ا من اضعاف ب كما في ح ل اعني ج من اضعاف

د وفي ك ز اعني ا من اضعاف ب كما في ل ط اعني ج من اضعاف

د ففي جميع ه ز من اضعاف ب كما في جميع ح ط من اضعاف د لما مر

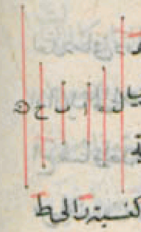
وذلك ما اردناه اذا كانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة

الثالث الى الرابع واخذ للاول والثالث اضعاف متساوية

وللثاني والرابع اضعاف اخر متساوية فنسبة اضعاف الاول

الى اضعاف الثاني كنسبة اضعاف الثالث الى اضعاف

الرابع مثلا و لنسبة ا الى ب كنسبة ح الى د

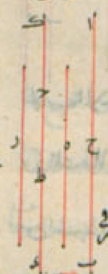


واخذ لا ح اضعاف متساوية هي ل
م ه ح ط ر و ب و ك ب د اضعاف متساوية
و هي ح ط نقول فنسبة ه الى ح كنسبة ر الى ط
وذلك لان كل اضعاف متساوية يؤخذ له ر كل م و لح ط
ك ر س و كانت لم ايضا اضعافا لا ح و ه س ر ل ب د وكانت
لم بحكم المصادرة زايدة او ناقصة او مساوية لر س معا ان
اي اضعاف اخذت له ر و لح ط كان الاولان معا زايدين
على الاخرين او ناقصين او مساويين فيحكم عكس المصادرة نسبة
ه الى ح كنسبة ر الى ط وذلك ما اردناه اذا كان مقداران
احدهما اضعافا للاخر ونقص منهما مقداران احدهما اضعاف
للاخر ايضا بتلك العدة النظير من النظير كان الباقي اضعاف
للباقي بتلك العدة مثلا ا ب اضعاف لح د و نقص منهما
ا ه ح ر و ا ه اضعاف لح ر بتلك العدة نقول فه ب اضعاف
لر د مثلها و لناخذ لر د اضعافا بتلك العدة



و هي ط ح فجميع ط ه اضعاف لجميع ح د بتلك العدة
وكان جميع ا ب اضعافا له كلك فط ه ا ب متساويان

و ا ه مشترك يبقى ا ط الذي هو اضعاف لر د بتلك العدة
مساو ل ه ب فه ب اضعاف لر د كذلك وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر ان لم يكن ه ب اضعافا لر د كذلك فليكن
اضعافه الماخوذة بتلك العدة ه ح فجميع ا ح اضعاف لح د كذلك
وكان ا ب اضعافا له كذلك فا ح ا ب متساويان وكانا غير
متساويين هذا خلف فالحكم ثابت اذا كان مقداران اضعافا
متساوية لاخرين بقي منهما اما مثلا للاخرين واما اضعاف
لهما متساوية مثلا ا ب ح د اضعاف متساوية له ر و
ا ح المنقوص من ا ب اضعاف له مثل ح ط المنقوص من



ح د لر نقول فه ب الباقي ان كان مثله كان
ط د الباقي مثل ر وان كان ح ب اضعافا
له كان ط د اضعافا بتلك العدة لر ولناخذ
ح ك لر مثلا اما اضعافا كما كان ح ب له بعينه
ا ح الاول من ه الثاني ما في ح ط الثالث من ر الرابع
و في ح ب الخامس من ه الثاني ما في ك ح السادس من
ر الرابع فيكون في جميع ا ب من ه ما في جميع ك ط من ر
و كما في ح د منه مثل ذلك فك ط ح د متساويان و ح ط

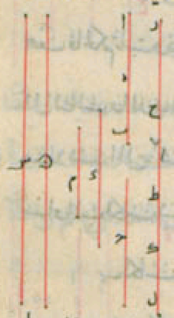
ونقص منهما اضعاف متساوية للاخرين م

مشترك ليبقى كح مساويا لط د فان كان مثل د فهذا
ايضا مثل وان كان اضعاف فهذا اضعاف بعينه وذلك
ما اردناه اقول د بالخلف كما في الشكل المتقدم نسب
المقادير المتساوية الى مقدار واحد متساوية ونسبته اليها
ايضا متساوية مثلا اب متساويان لنسبة ا الى ح كنسبة
ب الى ح ونسبة ح الى ا كنسبته الى ب و



ذلك لانا ان اخذنا لا ب اي اضعاف
د متساوية امكنت كده ولح اي اضعاف امكنت
كر كانت زيادة ده على ر ونقصانهما منه
ومساواتهما له معا لتساويهما وكذلك من
الجانب الاخر فالنسب المذكورة بينها واحدة بعكس الصادرة
وذلك ما اردناه نسبة اعظم المقدارين الى ثالث اعظم
من نسبة اصغرهما اليه ونسبة الثالث الى اصغرهما
اعظم من نسبته الى اعظمهما مثلا اب اعظم من ح فنسبة
اب الى د اعظم من نسبة ح اليه ونسبة د الى ح اعظم
من نسبته الى اب ولنفصل مثل ح من اب وهو ب ه
فاحد قطعتي اه وه ب الذي ليس باعظم من صاحبه يمكن

ان يضعف حتى يزيد على م لوقوع النسبة بينهما كما ذكر في الصدر
اذ هما متجانسان فليكن هو اه ويضعفه حتى يصير رح وهو اعظم
من د وان كان اه اعظم من ه ب من غير تضعيف فلنا خذ له اي
اضعاف اتفقت وهو رح وله ب اضعافا بعددها وهو ح ط
ولح كل وهو ك ل فح ط كل متساويان وكل واحد منهما

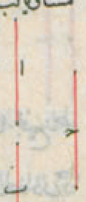


اعظم من د ونأخذ لد ضعفه وهو م
وثلاثة اضعافه وهو ن وهكذا على التوالي
الى ان ينتهي الى اول اضعاف له يزيد
على ك ل وهو س و ن الذي قبله ليس
باعظم من ك ل اعني ح ط واذا زيد د على
ن صار س و رح على ح ط صار رط و رح اعظم من د فجميع رط
اعظم من س وجميع رط اضعاف لجميع اب ككل لح فاذن قد وجد
لاب ح اضعاف متساوية وله اضعاف ما وقد زاد اضعاف
اب على اضعاف د ولم يزد اضعاف ح عليه فبحكم المصادرة
نسبة اب الى د اعظم من نسبة ح اليه وايضا وجدت له
اضعاف زادت على اضعاف ح ولم تزد على اضعاف اب فنسبة د
الى ح اعظم من نسبته الى اب وذلك ما اردناه الاقدار

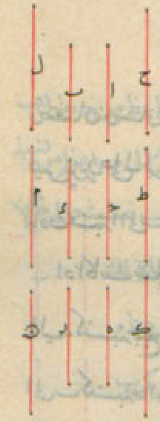
المتساوية النسب الى مقدار واحد متساوية وكذلك التي
يتساوي نسبة مقدار واحد اليها مثلا و نسبة ا الى ج كنسبة
ب اليه فا ب متساويان وايضا نسبة د الى ا



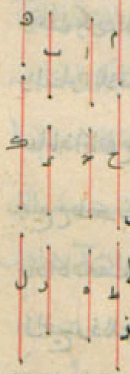
كنسبته الى ب فا ب متساويان وذلك لانهما
لو اختلفا لاختلفت النسبتان لكنهما متساويتان
هف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه   اعظم اعظمهما نسبة
الى الثالث والذي نسبة الثالث اليه اعظم فهو اصغرهما
مثلا نسبة ا الى ج لنسبة ب اليه فا اعظم من ب لانه لو كان
مساويا لب لكانت نسبتهما الى ج واحدة ولو كان اصغر من



ب لكانت نسبة ا الى ج اصغر من نسبة ب الى ج
وليس كذلك فاذن هو اعظم وايضا نسبة ج الى ب اعظم
من نسبته الى ا فا اعظم من ب لانه لو كان مساويا
لب كانت نسبة ج اليهما واحدة وان كان اصغر من ب كانت
نسبة ج اليه اعظم من نسبته الى ب وليس كذلك فاذن هو
اعظم وذلك ما اردناه اقول وهذا انما يقع في المقادير المتجانسة
النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية مثلا نسبة
ا الى ب كنسبة ج الى د ونسبة ه الى ز كنسبة ج الى د فنسبة ا

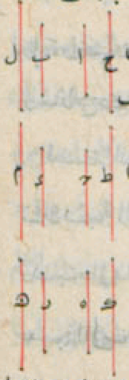


الى ب كنسبة ه الى ز فلنأخذ لا وا اضعافا متساوية
اي اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط
ك ول ولب ود اي اضعاف متساوية
امكنت وهي م ن س ع فلان نسبة ا الى ب كنسبة
ج الى د يكون زيادة ونقصان ومساواة ح ط
م ن معا ولان نسبة ج الى د كنسبة ه الى ز يكون
زيادة ونقصان ومساواة ط ك م ن معا فاذن زيادة ونقصان
ومساواة ح ك ل م معا فنسبة ا الى ب كنسبة ه الى ز وذلك ما اردناه
النسبة المساوية لنسبة اعظم من ثالثة هي اعظم من الثالثة



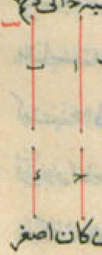
مثلا نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د
ونسبة ج الى د اعظم من نسبة ه الى ز
فنسبة ا الى ب ايضا اعظم من نسبة ه الى ز
فلنأخذ لج و لد اضعافا متساوية الى
ان تزيد التي لج على التي لد ولا تزيد التي له على
التي لز وليكن ح ط ك ل لج د ه ز ولناخذ
لا اضعاف م بعدة ما كانت ح ط لج ولب اضعاف ن بعدة
ما كانت ك ل لد فلان نسبة ا الى ب كنسبة ج الى د يكون زيادة

ونقصان ومساواة ام ح لرك معا ولكن ح يزيد على ك وط
ليس يزيد على ل فز يزيد على ه وط ليس يزيد على ل فز يزيد على
نادن نسبة ا الى ب اعظم من نسبة ه الى ر وذلك ما اردناه
اذا كانت مقادير متناسبة فنسبة مقدم واحد الى
تاليه كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي مثلا نسبة ا
الى ب كنسبة ح الى د وكنسبة ه الى ر فنسبة ا الى ب كنسبة

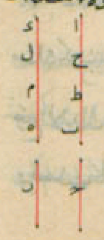


جميع اح ه الى جميع ب د ر ولناخذ لاح ه اي
اضعاف متساوية امكنت وهي ح ط ك ول ب
د ايض وهي ل م ه ولان النسبة في الجميع
واحدة يكون الزيادة والنقصان
والمساواة للاضعاف مع الاضعاف
معا فاذا كان ح زايدا على ل كان
جميع ح ط ك زايدا على جميع ل م ه واذا كان ناقصا كان ناقصا
واذا كان مساويا كان مساويا فنسبة ا الى ب كنسبة الجميع
الى الجميع وذلك ما اردناه اذا كانت اربعة مقادير متناسبة
فالاول ان كان اعظم من الثالث كان الثاني اعظم من الرابع و
ان كان اصغر كان اصغر وان كان مساويا كان مساويا مثلا

نسبة ا الى ب كنسبة ح الى د وليكن ا اعظم من ح فنقول ب
اعظم من د وذلك لان نسبة الاعظم الى ب اعظم من نسبة
ح اليه ونسبة ح الى د كنسبة ا الى ب فنسبة ح الى د اعظم



من نسبة الى ب ف ب اعظم من د وبمثل ذلك
نبين المساواة والصغر وذلك ما اردناه
اول وبالخلف ان كان ا اعظم من ح ولم يكن ب
اعظم من د فهو اما اصغر منه واما مساو له فان كان اصغر
فنسبة ح الى ب اعظم من نسبة ح الى د اعني نسبة ا الى ب
فح اعظم من ا وكان ا اعظم منه هذا خلف وقس عليه المساواة في
باقي البيان وعلم ان هذا الحكم انما يحصل بالمقادير المتجانسة
فان الاولين ان كانا من غير جنس الاخيرين لم يكن المقايسة
بينهما بالعظم والصغر والتساوي مع وجود التناسب فيها
الاجزاء التي اضعافها متساوية فان نسبة بعضها الى
بعض كنسبة الاضعاف الى الاضعاف على التوالي مثلا اب

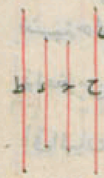


اضعاف ح كد ه لز فنسبة ح الى د كنسبة
اب الى د ه ولنقسم اب على ح ط ح ود ه على
ل م ر فنسبة ح الى د كنسبة اح الى د ل

لانهما مثلاهما وكنسبة ح ط الى ل م كنسبة ط ب الى م ه و
نسبة الواحد الى الواحد كنسبة الجميع الى الجميع فنسبة ح الى
د كنسبة اب الى ه ه وذلك ما اردناه ؛ اذا كانت اربعة مقادير
متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة ا الى ب

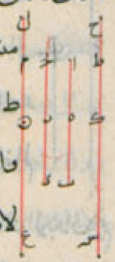


كنسبة ح الى د نقول فنسبة ا الى ح كنسبة ب
الى د ولناخذ لا ب اي اضعاف متساوية
امكنت وهي ه ر ولحد ايضا وهي ح ط فنسبة ا
الى ب كنسبة ه الى ر ونسبة ح الى د كنسبة ح الى



ط فنسبة ه الى ر كنسبة ح الى ط فان كان ه اعظم
من ح فر اعظم من ط وكذلك ان كان اصغر او مساويا
فه ر اللذان هما اضعاف ا ب يكونان معا على ح ط اللذين
هما اضعاف ح د اما زائدين او ناقصين او مساويين فنسبة
ا الى ح كنسبة ب الى د وذلك ما اردناه اقول ويشترط فيه ان
يكون الاربعة من جنس واحد فان التناسب قد يقع في جنسين
مثلا كون نسبة الخط الى الخط كنسبة السطح الى السطح ولا
يقع الابدال هناك ؛ اذا كانت مقادير مركبة متناسبة و
فصلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة اب الى ب ح

كنسبة ح د الى د د على التركيب نقول فنسبة ا ه الى ه ب كنسبة
ح ر الى د ر على التفصيل ولناخذ لا ه ب ح ر ر د اي اضعاف



متساوية امكنت وهي ح ط ط ك ل م م ن ن ح
ط لا ه كط ك له ب فجميع ح ك لا ب ايضا كط ك
وايضا جميع ل ن لح د كل ن فح ك ل ن اضعاف
لا ب ح د متساوية ولناخذ له ب ر د اي اضعاف
متساوية امكنت وهي ك س ن ع فاضعاف ك ط الاول
له ب الثاني كاضعاف م ن الثالث لر د الرابع واضعاف
ك س الخامس له ب الثاني كاضعاف ن ع السادس لر د
الرابع فجميع ط س له ب كجميع م ع لر د فح ك ل ن اضعاف لا ب
ح د متساوية وط س م ع اضعاف له ب ر د متساوية ونسبة
ا ب الى ب ه كنسبة ح د الى د ر فح ك ل ن معا اما زائدان
على ط س م ع او ناقصان او مساويان ونسقط ط ك م ن المشتركين
فح ط ل م معا اما زائدان على ك س ن ع او ناقصان او مساويان
وح ط ل م اضعاف متساوية لا ه ح ر وك س ن ع اضعاف
متساوية له ب ر د فبحكم عكس المصادرة نسبة ا ه الى ه ب كنسبة
ح ر الى ر د وذلك ما اردناه اولا وبوجه اخر ان لم يكن

لنسبة اه الى هب كنسبة حو الى زى فليكن كنسبة طز الى
زه واذا ابدلنا كانت نسبة اه الى طز كنسبة
هب الى زى فنسبة اب الى طى كنسبة هب الى
زه واذا ابدلنا كانت نسبة اب الى هب اعنى حى الى زى
كنسبة طى الى زى فحى مساو لطى وهف وانما لم

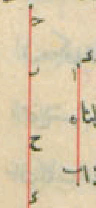


يورد فى الاصل هذا البرهان مع كونه اخف لان الابدال لا يعم
عموم التفصيل لما مر واعتبر ذلك فيما سيأتى ايضا : اذا
كانت مقادير منفصلة متناسبة وركبت كانت ايضا متناسبة
مثلا نسبة اب الى بح كنسبة ده الى هز على التفصيل اقول
فنسبة اح الى حب كنسبة دز الى زه على التركيب والا فليكن
كنسبة دز الى زح وليكن زح اولا اصغر من زه فاذا فصلنا
كانت كنسبة اب الى بح اعنى نسبة ده الى هز
كنسبة دح الى حز وده اصغر من دح فهز اصغر
من حز وهف وكذلك تبين ان كان زح اعظم من



زه فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر
بناء على الابدال لما كانت نسبة اب الى بح كنسبة ده الى هز
فاذا ابدلنا كانت نسبة اب الى ده كنسبة بح الى هز ونسبة

جميع اح الى جميع دز كنسبة بح الى هز واذا ابدلنا كانت
نسبة اح الى حب كنسبة دز الى زه واعلم انه لما بين التفصيل
والتركيب تبين القلب مثلا اذا كانت نسبة اح الى حب كنسبة
دز الى زه فاذا قلنا كانت نسبة اح الى اب كنسبة دز الى ده
وذلك لان بالتفصيل نسبة اب الى بح كنسبة ده الى هز
وبالخلاف نسبة حب الى با كنسبة زه الى ده وبالتركيب
نسبة حا الى اب كنسبة زد الى ده ولظهور ذلك لم يذكر فى
الاصل واما اثبات التناسب على الخلاف فغير محتاج الى
بيان لانه تبين بالمصادرة : اذا كانت اربعة مقادير
متناسبة ونقص اثنان منها كان الباقيان ايضا على تلك
النسبة مثلا نسبة اب الى حد كنسبة اه الى حز فاذا نقص
اه من اب وحز من حد كانت نسبة هب الى زد

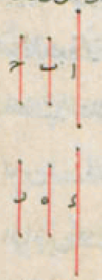


الباقيين كنسبة اب الى حد وذلك لانا اذا ابدلنا
كانت نسبة اب الى اه كنسبة حد الى حز واذا
فصلنا كانت نسبة به الى اه كنسبة دز الى زح واذا ابدلنا
كانت نسبة به الى دز كنسبة اه الى زح اعنى اب الى حد وذلك
ما اردناه اقول اخرى ان لم يكن نسبة هب الى زد كنسبة

اه الى ح د فليكن ه س الى ح كل فنسبة جميع اس الى جميع ح
ح كنسبة اه الى ح د وكانت نسبة اس الى ح د كذلك فنسبة
اب الى ح ح وح ه د واحدة فح ح مساو لح د هف فالحكم ثابت

ك

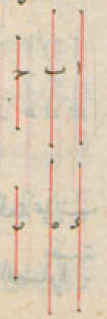
ي اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدد كل اثنين
من صنف على نسبة اثنين من الصنف الاخر وانتظمت النسبة
ففي المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الاخير كان
الاول من الصنف الاخر اعظم من الاخير وان كان مساويا
او اصغر كان كذلك مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف آخر
ونسبة ا ب كنسبة د ه ونسبة ب ج كنسبة ه ز نقول فان



كان ا اعظم من ج كان د اعظم من ز وذلك
لان نسبة ا الاعظم الى ب اعني نسبة د الى
الى ه يكون اعظم من نسبة ج الاصغر الى ب
اعني نسبة ز الى ه فد اعظم من ز وقس عليه
ان كان ا مساويا لج او اصغر منه وذلك ما اردناه اولا
وبالخلف ان لم يكن د اعظم من ز فهو اما مساو واما اصغر
وليكن مساويا فنسبة د الى ه اعني نسبة ا الى ب كنسبة ز الى ه
اعني نسبة ج الى ب فا مساو لج وكان اعظم منه هف وليكن

كا

د اصغر من ز فنسبة د الى ه اعني نسبة ا الى ب اصغر من
نسبة ز الى ه اعني نسبة ج الى ب فا اصغر من ج هذا خلف
اذا كان صنفان من المقادير متساويا العدد كل اثنين من صنف
على نسبة اثنين من الصنف الاخر واضطربت النسبة
ففي المساواة ان كان الاول من صنف اعظم من الاخير
كان الاول من الصنف الاخر اعظم من الاخير وان كان مساويا
او اصغر كان كذلك مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف ونسبة



ا ب كنسبة ه ز ونسبة ب ج كنسبة د ه فنقول
فان كان ا اعظم من ج كان د اعظم من ز وذلك
لان نسبة ا الى ب اعني نسبة ه الى ز اعظم من
نسبة ج الى ب اعني نسبة ه الى د فد اعظم من ز
وقس عليه ان كان ا مساويا لج او اصغر منه و

كب

ذلك ما اردناه اولا وبالخلف على قياس ما مر ي اذا
كان صنفان من المقادير متساويا العدد كل اثنين من صنف
على نسبة اثنين من الصنف الاخر وانتظمت النسب فانها
في المساواة متناسبة مثلا ا ب ج صنف و د ه ز صنف اخر
ونسبة ا ب كنسبة د ه ونسبة ب ج كنسبة ه ز فنقول

فنسبة اح كنسبة د ر فلنا خذلا ه اي اضعاف متساوية

امكن وهي ح ط ول ب ه كلك وهي ك ل ول ر كك وهي م

ه فلان نسبة اب كه ه يكون نسبة ح ك كنسبة ط ل

ولان نسبة ب ح كنسبة ه ر يكون نسبة ك م كنسبة ل ه

فمقادير ح ك م مع مقادير ط ل ه

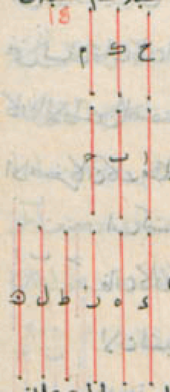
على الانتظام في زيادة ونقصان و

مساواة ح ط ل ه معا فاذن نسبة

اح كنسبة د ر وذلك ما اردناه اولا

وان اخذنا لا ب ح اي اضعاف امكن

متساوية وهي ح ك م ولد ه ر كك



وهي ط ل ه كان ح ك م على نسب اب ح وط ل ه على نسب

د ه ر وح م يكون زايدا على ط ه معا او ناقصا او مساويا فنسبة

اح كنسبة د ر وبالابدال نسبة اد كنسبة ح ر وبوجه اخر

نسبة اب كنسبة د ه فبالابدال نسبة اد كنسبة ب ه و

نسبة ب ح كنسبة ه ر فبالابدال نسبة ب ه كنسبة ح ر

فنسبة اد كنسبة ح ر وبالابدال نسبة اح كنسبة د ر : اذا

كان صنفان من المقادير متساويا العدد كل اثنين من صنف

على نسبة اثنين من الصنف الاخر واضطربت النسب

فانها في المساواة متناسبة مثلا اب ح صنف ود ه ر صنف

ونسبة اب كنسبة ه ر ونسبة ب ح كنسبة د ه نقول

فنسبة اح كنسبة د ر فلنا خذ لا ب ه اي اضعاف متساوية

امكن وهي ح ط ك ول ه ر كك وهي ل م ه فح ط على نسبة

اب و م ه على نسبة ه ر فنسبة ح ط كنسبة م ه وايضا نسبة

ب ح كنسبة د ه فنسبة ط ل كنسبة

ك م فمقادير ح ط ل مع مقادير ك

م ه على الاضطراب في زيادة ونقصان

ومساواة ح ك ل ه معا فاذن

نسبة اح كنسبة د ر وذلك ما اردناه



وفي بعض النسخ يوخذ لا ب ح اي اضعاف متساوية امكن

وهي ح ط ل ولد ه ر كك وهي ك م ه ويتبين ان ح ط ل

على نسب اب ح وك م ه على نسب د ه ر فيكون على الاضطراب

مثلها ثم يتم البرهان ولا يتم ايضا الا بالابدال : اذا

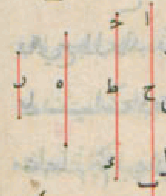
كانت مقادير نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثالث الى

الرابع ونسبة الخامس الى الثاني كنسبة السادس الى

الرابع كانت نسبة مجموع الاول والخامس الى الثاني كنسبة
مجموع الثالث والسادس الى الرابع مثلا نسبة



اب الى جـ كنسبة ده الى ز و نسبة بح الى
حـ كنسبة ه ط الى ز فنسبة جميع اح الى حـ كنسبة
جميع د ط الى ز وذلك لان نسبة اب الى
حـ كنسبة ده الى ز و بالخلاف نسبة ح الى
بح كنسبة ز الى ه ط فبالمساواة المنتظمة
نسبة اب الى بح كنسبة ده الى ه ط فبالتركيب نسبة اح
الى بح كنسبة د ط الى ه ط وكانت نسبة بح الى حـ كنسبة
١٨ ٢٢
ه ط الى ز فبالمساواة المنتظمة نسبة اح الى حـ كنسبة د ط
الى ز وذلك ما اردناه ؛ اذا كانت اربعة مقادير متناسبة
اعظمها الاول واصغرها الاخير فمجموعهما اعظم من مجموع الباقيين



مثلا نسبة اب الى حد كنسبة ه الى ز
واب اعظم الاربعة و ز اصغرها فنقول
فمجموع اب ز اعظم من مجموع حد ه ولنفصل
من اب اح مثل ه ومن حد د ط مثل ز فنسبة اب الى حد كنسبة
١٩
حب الى ط د الباقيين واب اعظم من حد فجب اعظم

كه

من ط د و يجعل اح ط د مشتركا فيصير جميع اب ز اعني الاول والآخر
اعظم من جميع حد واح اعني الباقيين وذلك ما اردناه تمت المقالة
الخامسة **المقالة السادسة** اثنان وثلثون شكلا وفي نسخة
ثابت بزيادة شكل وهو شكل يا **صدر** السطوح المتشابهة
هي التي زواياها متساوية واضلاعها المحيطة بالزوايا المتساوية
متناسبة والمتكافية الاضلاع هي التي اضلاعها متناسبة
على التقديم والتاخير اي يقع في كل منهما مقدم وتال ارتفاع
الشكل هو العمود المخرج من راسه على قاعدته الخط المقسوم
على نسبة ذات وسط وطرفين هو الذي يكون نسبته الى الاعظم
قسميه كنسبة اعظم قسميه الى اصغرها وفي نسخة ثابت النسبة
المؤلفة من نسب هي الحاصلة من تضعيف بعض اقدار تلك
النسب بعض وفي الاخرى والنسبة المنقسمة الى نسب هي التي تجزاه
بعضٌ
بعض تلك النسب فيحدث البعض الاول كان النسب
من عوارض الكمية فالتاليف من عوارض النسب وذلك ان المقدار
يعتبر تارة من حيث هو كمية في نفسه وتارة من حيث هو كمية بالقياس
الى مقدار غيره من جنسه فالنسبة هي كمية الاضافة ثم ذلك القياس
ان كان ماخوذا من حيث هو مقيس الى غير اخر تارة اخرى كان هنا

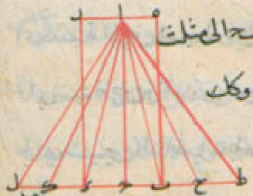
المعنى تاليفا فان كانت النسبتان من جنس واحد سميت المؤلفة
مثناة واذا جعلت حدودها الوسطى مشتركة وقصد فيها كانت
متساوية او قد مر ذكرها والغرض ان جميع ذلك متعلق بالتاليف
والرسم المورد هنا للتاليف انما يتحقق اذا وضع للمقادير مقدار
ما من جنسها للتقدير بها بازاء الواحد في الاعداد وان كان في
المقادير ما لا يتقدر بذلك المقدار اصلا كما يتبين في المقالة
العاشرة فاذا وضع ذلك المقدار يتقدر كل نسبة هي المقدار
الذي يكون ذلك المقدار الموضوع بالقياس اليه على تلك
النسبة والمؤلفة يحصل من تضعيف بعض تلك الاقدار ببعض
اعني من ضرب بعضها في بعض فليكن لا الى ب نسبة وح الى
د نسبة وليكن ه المقدار الموضوع بازاء الواحد ونسبته الى
ز كنسبة ا ب والى ح كنسبة ح د فزح قدرا النسبتين اب ح د وتضعيف
زح اي لناخذ قدرا يكون نسبة ز اليه كنسبة ه الى ح
وليكن ط فط هو قدر النسبة المؤلفة من تينك النسبتين اي هو
قدر يقع بين ه وبينه قدر آخر يكون نسبة ه الى ذلك الوسط
احدى النسبتين ونسبة ذلك الوسط اليه النسبة الاخرى
وذلك لان نسبة ه ز كانت كنسبة اب ونسبة ز ط كنسبة

ه ح اعني كنسبة ح د فقد وقع ز بين ه و ط على تينك النسبتين
واذا تقرر هذا فاقول اي ثلثة اقدار

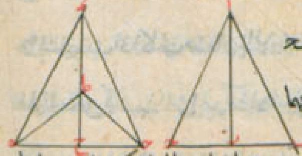


تفرض من جنس واحد يكون نسبة الاول الى
الثالث مؤلفة من نسبته الى الثاني ومن نسبة
الثاني الى الثالث مثلا كمقادير ا ب ح فنسبة
ا ح مؤلفة من نسبة ا ب ونسبة ب ح وذلك
لانا اذا جعلنا نسبة ا ب كنسبة ه ز ونسبة ب ح كنسبة
ه ح بنين بمثل ما مر ان نسبة ا ح يكون كنسبة ه ط وايضا
اي نسبة نفرض بسيطة فهي تصير باعتبار وسط مؤلفة
واي نسبة نفرض مؤلفة فهي تصير باعتبار رفع الوسط بسيطة
بل اي نسبتين كانتا فصار ان نجعلهما في حدود مشتركة الاوساط
نسبة مؤلفة واذا عرفت التاليف فهي الجزء المقابلة له عليه
وذلك لما اردنا ايضاحه الاشكال السطوح المتوازية الاضلاع
والمثلثات اذا كانت متساوية الارتفاعات فنسبة البعض
الى البعض كنسبة القواعد مثلا سطحا ه ح د ر ومثلثا ا ب
ح ا د متساويا الارتفاع فنسبة احد السطحين او المثلثين
الى الآخر كنسبة ب ح الى ح د ولنخرج ب د في الجهتين وتفصل

مثل ب ح ما امكن وهو ب ح ح ط ومثل د ى ما امكن وهو
ى ك ك ل ونصل ا ح ا ط ا ك ا ل فمثلثات ا ب ح ا ح ط
ا ط ح متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا ب ح وقواعد
ب ح ح ط متساوية وجميعها اضعاف قاعدة ب ح وكل مثلثات
ا د ى ا ى ك ا ك ل متساوية وجميعها اضعاف مثلث ا د ى
وقواعد د ى ى ك ك ل متساوية وجميعها اضعاف قاعدة
د ى وجميع ا ط ح ان كان زايدا على جميع ا ل د كان ط ح
زايدا على ل د وان كان ناقصا او مساويا كان ناقصا او
مساويا فنسبة مثلث ا ب ح الى مثلث
ا د ى كنسبة ب ح الى د ى وكذلك
في السطح وذلك ما اردناه

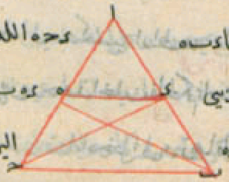


اقول وان كانت السطوح والمثلثات على نسب القواعد
فهي متساوية الارتفاعات وليكن مثلثا ا ب ح د على خط ه
ونسبتهما كنسبة ب ح
الى ح د فاقول فارتفاعهما



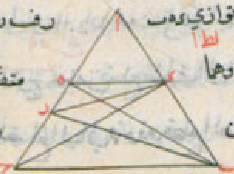
اعني ا ه ح العمودين متساويان والا فليكن ط ح مساويا
لا ه ونصل ط ح ط ه فنسبة مثلث ا ب ح الى مثلث ط ح ه

كنسبة ب ح الى ح ه فنسبة مثلث ا ب ح الى مثلثي ى ح ه ط
ح ه واحدة فهما متساويان هف فالحكم ثابت وفي السطوح
عليه ب اذا اخرج خط من ضلع مثلث الى الضلع الاخر فان
كان موازيا للضلع الباقي فهو قد قطع الضلعين على نسبة
واحدة وان قطعهما على نسبة واحدة فهو مواز للضلع الباقي
وليكن المثلث ا ب ح والخط ى ه وليكن موازيا لب ح ونصل
ب ه ح ى فمثلثا ى ب ه ى ح ه اللذان على قاعدة
ى ه وبين متوازيين ى ه ب ح متساويان

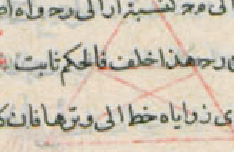


ونسبة مثلث ا ى ه اليهما نسبة واحدة
لكن نسبته الى مثلث ى ب ه كنسبة ا ى الى ى ب والى مثلث
ى ح ه كنسبة ا ه الى ه ح فنسبة ا ى الى ى ب كنسبة ا ه الى
ه ح وايضا ليكن نسبة ا ى الى ى ب كنسبة ا ه الى ه ح ونسبة
ا ى الى ى ب كنسبة مثلث ا ى ه الى مثلث ه ب ى ونسبة ا ه
الى ه ح كنسبة مثلث ا ى ه الى مثلث ى ح ه فنسبة مثلث
ا ى ه الى المثلثين نسبة واحدة فهما متساويان فقد ى ه ب ح
متوازيان وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ان كان ى ه
موازيا لب ح ولم يكن نسبة ا ى الى ى ب كنسبة ا ه الى ه ح فليكن

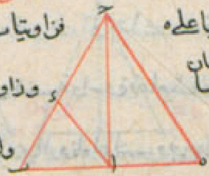
كنسبة اه الى ه ز ونصل ب د ز و نبين لما مر تساوي مثلثي
د ب ه د ز ه ثم توازي د ه ب ز ف ز ب ه د المتوازيين
له متوازيان وهما متقاطعان هف



وايضا ان كان لنسبة اد الى دح
كنسبة اه الى ه ح وليس ب ح موازيا لده فليكن د ز موازيا
له فنبين بمثل ما بينا ان نسبة اد الى د ب كنسبة از الى
ز ح فنسبة اه الى ه ح كنسبة از الى ز ح واه اصغر من از
فه ح اصغر من ز ح هذا خلف فالحكم ثابت . كل مثلث



خرج من احدى زواياه خط الى وترها فان كان الخط منصفا
لتلك الزاوية كانت نسبة احد قسمي الوتر الى الاخر كنسبة
ضلعي الزاوية الى الاخر على الولاء وان كانت النسبة هكذا
كان الخط منصفا للزاوية وليكن المثلث اب ح والخط الخارج
من زاوية آ هو آ د ولنخرج من ح د ه موازيا لدا ونخرج ب ا
الى ان يلاقيا على ه فزاويتا ب د ه ح الخارجة
والداخلة متساويتان وزاويتا د ا ح ا ح ه المتبادلتان
متساويتان ولنفرض اولا زاوية ب

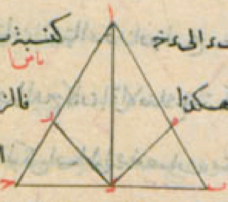


ا د منصفة بخط ا د فنقول فنسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح

وذلك لان زاويتي ا ه ح ا ح ه يكونان حينئذ متساويتين
وكذا ا ه ا ح فنسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه اعني الى
ا ح وايضا لنفرض نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح فنقول
فالزاوية منصفة لان نسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ه
فنسبة ب ا الى ا ه و ا ح واحد فهما متساويان فزاوية ب ه ح
اعني زاوية ح ا د وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر

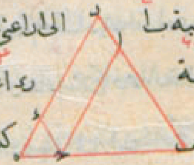
ب ا د مساوية لزاوية ا ح ه اعني زاوية ...

نخرج من د عمودي د ه د ز على الضلعين فان كانت زاوية
ب ا ح منصفة فهما متساويان لتساوي زاويتي ا وكون زاويتي
ه ز قائمتين وكون ا د مشتركا وهما ارتفاعا مثلثي ب ا د ح
ا د فنسبة مثلث ب ا د الى مثلث ح ا د كنسبة ب ا الى ا ح و ايضا
نسبتهما ان جعلنا القاعدة ب د د ح كنسبة ب د الى د ح

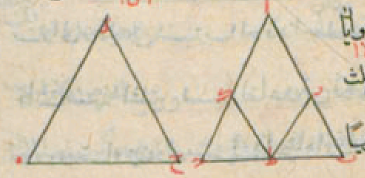


فنسبة ب د الى د ح كنسبة ب ا الى ا ح وان كانت
النسبة هكذا فالزاوية منصفة لان
نسبة المثلثين يكون كنسبة
ب د الى د ح اعني نسبة ب ا الى ا ح فاذا جعلنا ب ا ا ح قاعدتين
كانت نسبة المثلثين لنسبة القاعدتين فكانت ارتفاعا
د ه د ز متساويين و ا د مشترك فزاويتا ا ه ا ز متساويتان

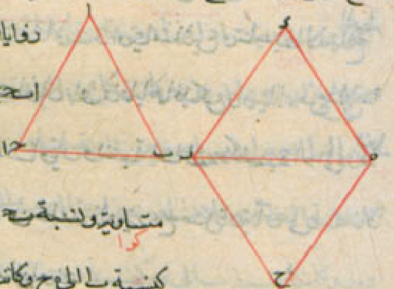
كل مثلثين يتساوى زواياهما النظاير فاضلاعهما النظاير
متناسبة مثلاً في مثلثي ا ب ج د ج ه زاويتا ب ا ج د ج ه متساويتان
وكذا زاويتا ب ج ا ج ه د وكذلك زاويتا ج ب ا ه د ج فنقول
فنسبة ب ج الى ج ه كنسبة ب ا الى ج د وكنسبة ا ج الى د ه
وليكونا على خط ب ج ه ونخرج ب ا ه د الى ان يتلاقيا على
ز ويكون ا ج موازيا لـ ز ه و د ج موازيا لـ ا ب وسطح ز د متوازي
الاضلاع وذلك لتساوي الخارجة والداخلة فنسبة
ب ج الى ج ه كنسبة ب ا الى ا ز اعني الى ج د ونسبة
ب ج الى ج ه كنسبة ز د اعني ا ج الى د ه فنسبة
ب ا الى ج د ايضا كنسبة ا ج الى د ه



وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر وليكن المثلثان ا ب ج
د ج ه والمتساويتان زاويتا ا د وزاويتا ب ج [illegible]
فان كان ا ب مساويا لـ د ح كان باقي الاضلاع متساوية وثبت
الحكم وان اختلفا فليكن ا ب اطول ونفصل ب ر مثل ج د و
نخرج ر ط موازيا
لـ ا ح فيكون مثلث
ر ط ب مساويا

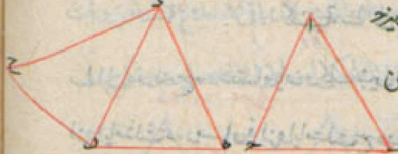


لمثلث د ح ه ونسبة ا ب الى ب ز كنسبة ح ط الى ط ب فنسبة
ا ب الى ب ز بالتركيب كنسبة ح ب الى ب ط ونخرج ط ك موازيا
لـ ب ا وبين ان نسبة ح ب الى ب ط اعني ح ا الى ا ك كنسبة ح ا الى
ا ك اعني ط المساوي له كل مثلثين يتناسب اضلاعهما
النظاير فزواياهما النظاير متساوية مثلاً في مثلثي ا ب ج د ه ز
نسبة ا ب الى ب ج كنسبة د ه الى ه ز ونسبة ب ج الى ج ا [illegible]
نعمل على [illegible] زاوية [illegible] مثل زاوية ب وعلى [illegible] مثل زاوية
[illegible] مثل زاوية ج ونخرج الضلعين الى ان يتلاقيا على ح ويكون



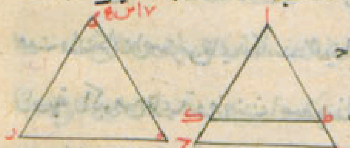
زوايا مثلثي
ا ب ج [illegible]
النظاير
متساوية ونسبة ب ج الى [illegible]
كنسبة ب الى ح وكانت كنسبة
ب الى [illegible] متساويان وكذلك بين ان [illegible] متساويان
فزوايا مثلث [illegible] مساوية لزوايا مثلث [illegible] اعني زوايا مثلث
ا ب ج على التناظر وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر وليكن
المثلثان كما وضعتهما في اخر الشكل المتقدم ا ب ج د ح ه فان

كانا متساويي الاضلاع النظاير ثبت الحكم وان اختلفا فليكن
اب اطول من دح ونفصل ب ر مثل ح ر ونخرج ر ط مثل ح ه و آ
ك مثل ه ونصل ر ط ط ك فنسبة اب الى دح اعني ب ح
كنسبة ه ب الى ح ه اعني ب ط فاذا فصلنا كانت نسبة
ا ر الى ر ب كنسبة ح ط الى ط ب فر ط موازيا لا ح وبمثله نبين
ان ط ك موازي ل ا فيكون ا ك مثل ر ط واضلاع مثلثي
ب ر ط ح ده النظاير متساوية لكن زوايا مثلثي ب ر ط ا ح
النظاير متساوية فزوايا مثلثي ا ب ح ده النظاير متساوية
اذا تساوت زاويتا مثلثين وتناسبت الاضلاع المحيطة
بهما تساوت باقي زواياهما فليكن زاويتا ا ه من مثلثي ا ب ح
ده ر متساويتين ونسبة اب الى ده كنسبة اح الى ه ر ونعمل
على ه من خط ه ر زاوية ر ه ح مثل زاوية آ وعلى ر منه زاوية
ه ر ح مثل زاوية ح

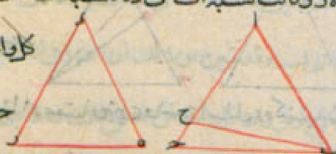


ونخرج الضلعين
الى ح فزوايا
مثلثي ا ب ح ه ح ر متساوية فنسبة اح الى ه ر كنسبة اب الى
ه ح وكانت كنسبته الى ده فدح ده متساويان وكذلك زاويتا

ر المساويتين لزاويتي ا فزوايا مثلثي ه ر ح ر ا اعني ب ا ح
النظاير متساوية وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر
ان كان ب ا ا ح مساويين له ر ه ر ثبت الحكم والا فليكن
ب ا ح اطول ونفصل ا ط كده و ا ك كد ر ونصل ط ك
فنسبة ب ا ط كنسبة ح ا ا ك وبالتفصيل نسبة ب ط

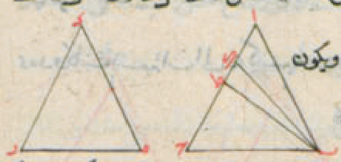


ط ا كنسبة ح
ك ك ا ف
ح ط ك متوازيان وزوايا مثلثي ب ا ح ط ا ك اعني ه ر د
النظاير متساوية اذا تساوت زاويتا مثلثين وتناسبت
اضلاع زاويتين اخريين وكانت كل من الزاويتين الباقيتين
منهما اما اصغر او ليس باصغر من قايمة تساوت الزوايا
الباقية النظاير مثلا تساوت زاويتا ا ه من مثلثي ا ب ح
ده ر وكانت نسبة اب الى ده كنسبة ب ح الى ه ر وكانت



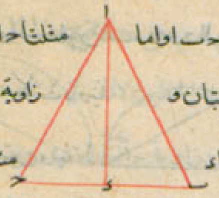
كل واحدة من زاويتي
ح ر اما اصغر
او ليس باصغر من قايمة فنقول زاويتا ب ه متساويتان
وكذلك زاويتا ح ر فان لم يكن زاويتا ب ه متساويتين فليكن

ب اعظم ونعمل اب ج مثل ه فيبقى زاوية ب ج ا مثل زاوية
د فنسبة اب الى ب ه كنسبة ب ج الى ه د وكانت كنسبة
ب ج الى ه د فج ب ج متساويان فزاويتا ب ج ح ب
ح ج متساويتان فان لم يكن كل واحدة من زاويتي ج ر اصغر
من قائمة وقع في مثلث زاويتان ليستا باصغر من قائمتين
هف وان كان اصغر من قائمة كانت زاوية اح ب اعني
زاوية ر اكبر من قائمة وفرضت اصغر هذا خلف فاذن
زاويتا ب ه متساويتان ويبقى زاويتا ا د متساويتين
وذلك ما اردناه اقول ولكن لبيان فائدة الشرط
كل واحد من مثلثي اب ج د ه ر الشبيهين حاد الزوايا و
اب اطول من ب ج ونخرج من ب عمود ب ط على اج فيكون
اط اطول من ط ج ونفصل ط ك مثل ط ج ونصل ب ك



فهو مثل ب ج ويكون
في مثلثي اب ك
د ه ر زاويتا ا د متساويتين ونسبة اب الى د ه كنسبة ب ك
اعني ب ج الى ه ر ولا يكونان متشابهين لكون زاوية ب ك ا
منفرجة وزاوية ر حادة وانما قيل اما اصغر او ليس باصغر

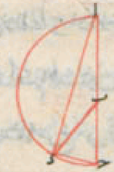
ولم يقل اما اصغر او اكبر لئلا يخرج القائمة من القسمة و
غفل ثابت عن ذلك : اذا اخرج عمود من زاوية قائمة في
مثلث على وترها فتم المثلثين متشابهين ومشابهين
للمثلث الاعظم مثلا اخرج من زاوية آ القائمة في مثلث اب ج
عمود اد على ب ج فنقول فمثلثا اب د ج ا د متشابهان
ومشابهان لمثلث ج ب ا وذلك لان في مثلثي اب د ج ب ا
زاوية ب مشتركة وزاويتي اد ب ج اب قائمتين فيبقى زاويتا
ب اد ب ج ا متساويتين ويكونان متشابهين فنسبة د ب
الى ب ا كنسبة اب الى ب ج وكنسبة اد الى اج وكذلك الحكم في
مثلثي ج اد ج ب ا واما مثلثا ج ا د ا ب د فلان زاويتا
د منهما قائمتان و زاوية ج مثل زاوية د آ ب
وزاوية ج ا د مثل زاوية ب يكونان



متشابهين نسبة ج د الى د ا كنسبة د ا الى د ب وكنسبة
ج ا الى اب وقد تبين من ذلك ان العمود في النسبة وسط بين
قسمي الوتر وان كل واحد من ضلعي المثلث وسط بين القاعدة و
قسمها الذي يليه وذلك ما اردناه : نريد ان نجد خطا وسطا
في النسبة بين خطين مفروضين وليكونا اب ب ج متصلين

على الاستقامة ونرسم على المجموع نصف دايرة اىه ونخرج من

ب عمود ب د فهو الوسط بين اب بح



وذلك لانا اذا اد اح كانت زاوية اىح

قايمة و د ب عمود خارج منها الى الوتر فهو

وسط في النسبة بين قسمين وذلك ما اردناه اقول ويوجه

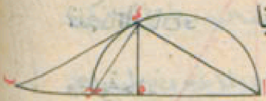
اخر نجعل احدهما منطبقا على الاخر ونرسم على الاطول نصف

دايرة ونخرج من طرف الاقصر عمود الى المحيط ونصل بينه و

بين الطرف المشترك فهو الوسط بينهما وذلك ظاهر مما مر

او نرسم على الفضل وهو اه نصف دايرة اده ونخرج من

ب د مماسا لها فهو الوسط بين اب بح وذلك لانا اذا



وصلنا اد اه ده كانت زاويتا

اده ب دح قايمتين وبسقط

زاوية ه دح المشتركة يبقى زاوية ح د ب مساوية لزاوية

ه د ا اعني ا ه د فمثلثا ب ا د ب ح د زاوية ب مشتركة وزاويتا

د ا ح د ب متساويتان يبقى زاويتا ب د ا ب ح د ايضا متساويتين

فنسبة اب الى ب د كنسبة ب د الى ب ح وقد بان انه

اذا كان عمود على خطين متصلين خارج عن فصلهما و

وكان وسطا بينهما في النسبة ونرسم على الخطين نصف دايرة

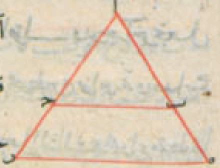
مر بطرف العمود ح نريد ان نجد خطا ثالثا لخطين مفروضين

في النسبة وليكونا اب اح ونجعلهما محيطين بزاوية آ كيف

اتفق ونخرجهما ونجعل ب ه مثل اح ونصل بح ونصل ه د

موازيا له فحد هو ثالث الخطين لان نسبة اب الى ب ه

اعني اح كنسبة اح الى ح د وذلك ما اردناه اقول وبوجه

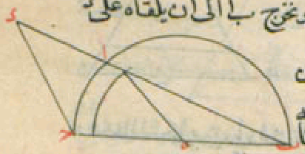


آخر نجعل الخطين محيطين لزاوية

قايمة وهي زاوية ا ونصل ب

ح وعليه نصف دايرة ب اح

ومن ح عمود ح د على بح ونخرج ب ا الى ان يلقاه على د



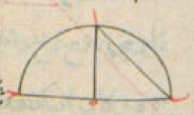
فا د هو ثالث الخطين لان

ح ا عمود من زاوية ح القايمة

على وترها فنسبة ب ا الى اح كنسبة اح الى ا د وبوجه اخر

نرسم على اطولهما نصف دايرة ب ا د وفيه ونرسم امثل

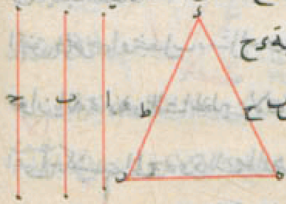
اقصرهما ومن ا عمود اه على بح فه



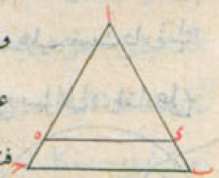
ثالث الخطين وذلك ظاهر مما مر

نريد ان نجد خطا رابعا لثلث خطوط مفروضة في النسبة

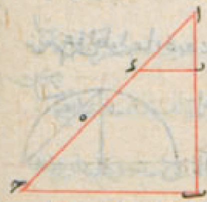
وهي مثلا خطوط ا ب ح فنرسم خطين محيطين بزاوية وهما
ده د ر ونفصل من ده دح مثل ا و ح ه مثل ب ومن د ر
د ط مثل ح ونصل ح ط ومن ه ر موازيا له فطر هو رابع



الخطوط لان نسبة د ح
اعني آ الى ح ه اعني ب ح
كنسبة د ط اعني ح
الى ط ر وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نجعل
الاول والثاني وهما ا ب ا ح محيطين بزاوية ونصل ب ح

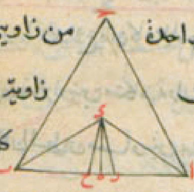


ونجعل الثالث وهو اه منطبقا
على ا ب ونخرج ده موازيا لـ ب ح
فنفصل اد الرابع به وذلك ظ
وهذا الشكل من زيادات ثابت : نريد ان نفصل
من خط مفروض جزءا ما وليكن الخط ا ب والجزء الثلث



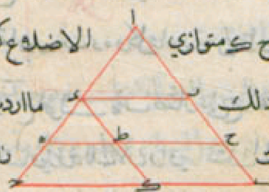
فنخرج ا ح يحيط معه بزاوية ا
ونفصل منه ا د ده ه ح متساوية
كيف اتفق ونصل ب ح ونخرج ١٧
من د ر موازيا لـ ح ب فهو نفصل من ا ب ثلثه وذلك

لان نسبة ا ر الى ا ب كنسبة ا د الى ا ح وا د ثلث ا ح فا ر
ثلث ا ب وذلك ما اردناه اقول ولتثليث الخط وجه آخر
مشهور لا يحتاج فيه الى ما بعد شكل لب من المقالة
الاولى وليكن الخط ا ب ونرسم عليه مثلث ا ح ب متساوي
الاضلاع وننصف زاويتي ا ب بخطين يلتقيان على
د وزاوية ا د ب ده وكل واحدة من زاويتي ا د ه ب
ده ب د ر د ح اقول فا ب صار على ح مقسوما بثلثة
اقسام متساوية وذلك لان زاوية المثلث المتساوي الاضلاع



ثلثا قائمة وكل واحدة من زاويتي د ا ب د ب ا
ثلث قائمة ويبقى زاوية ا د ب قائمة
وثلثا فيكون كل واحدة من
زوايا د ثلث قائمة ولتساوي زاويتي د ا ر د ا يتساوي
ا ر د وكل ح ب ح د ويكون زاويتي ا د ر ب د ح ثلثي
قائمة يبقى زاوية ر د ح ثلثي قائمة ويكون كل واحدة من
زاويتي د ر ح د ح ر ايضا ثلثي قائمة فتساوي د ر ر ح
ح د وكان ا ر كـ د ر و ب ح كـ د ح فاذن اقسام ا ر ر ح
ح ب متساوية : نريد ان نقسم خطا مفروضا على نسبة

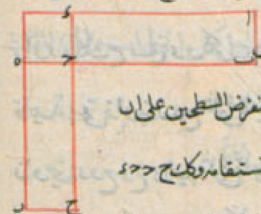
اقسام خط آخر فليكن المفروض اب والمقسوم اح على ده ويجعلهما محيطين بزاوية اونصل بح ومن ده دره ح موازيين لحب وه طك موازى لاب نقول فان انقسم بح على نسبة اقسام احو وذلك لان نسبة اد الى دح كنسبة اد الى بح ونسبة دح الى ح ب اعني نسبة دط الى طك لكون كل واحد من



سطحي دطح ك متوازي الاضلاع كنسبة ده الى ه ح وذلك ما اردناه

يد يح

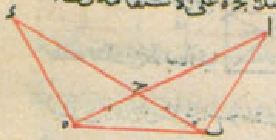
اذا تناوت زاويتان من سطحين متوازيي الاضلاع فان كان السطحان متساويين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافية وان كانت الاضلاع المحيطة بهما متكافية كان السطحان متساويين مثلاو تناوت زاويتا د من سطحي اح ود المتوازي الاضلاع وليتساوى السطحان



اولا نقول فنسبة بد الى ده كنسبة ح د الى ح ده ولنفرض السطحين على ان بد ه متصلان على الاستقامة وكذا ح د ده ونتم سطح ده فلان نسبة سطحي اح ود المتساويين الى سطح ده واحدة وكانت نسبة احدهما اليه نسبة بد الى ده ونسبة

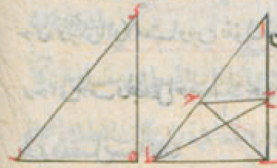
الاخر اليه نسبة ح د الى ح ده فهي متناسبة وايضا ليتساوى النسبتان نقول فالسطحان متساويان لان نسبتهما الى سطح ده هما نسبتا الاضلاع وتساوى نسبتهما الى شى واحد يقتضي تساويهما وذلك ما اردناه ÷ اذا تناوت زاويتان من مثلثين فان كانتا متساويتين كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافية وان كانت الاضلاع المحيطة بالزاويتين متكافية تساوى المثلثان مثلاو تناوت زاويتا ح من مثلثي اب ح ده وليكونا اولا متساويين نقول فنسبة اح الى ح ده كنسبة ده الى ح ب ولنجعل اح متصلا بح ه على الاستقامة ونصل

يد يه



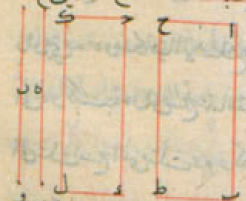
بح د ونصل ب ه فلان نسبة المثلثين الى مثلث ب ح ه واحدة لتساويهما كانت نسبة احدهما اليه نسبة اح الى ح ه ونسبة الاخر اليه نسبة د ح الى ح ب تناوت النسبتان وايضا ليتساوى النسبتان نقول فالمثلثان متساويان لكونهما مع مثلث ب ح ه على النسبتين وذلك ما اردناه اقول وبوجه اخر ليكن المثلثان مثلثي اب ح ده و والمتساويتان زاويتي ا د فان تساوى ضلعا اب ده فالحكم ظاهر لان تساوي المثلثين

يقتضي تساوي ضلعي اح دز فاذا اوهمنا تطبيق اب على ده والزوايا
على الزوايا واختلف ضلعا اح دز واختلفا المثلثان والنسبة
المذكورة في المقادير المتساوية ثابتة وايضا كون الاضلاع على
تلك النسبة يقتضي تساوي ضلعي اح دز المقتضي تساوي المثلثين
وان اختلف ضلعا اب ده وليكن اب اطول فنفصل منه اح مثل
ده ونصل اح فيجب على تقدير تساوي المثلثين ان يكون ضلع
دز اطول من اح لانه ان ساواه او كان اقصر منه كان مثلث ده ز
اصغر من مثلث اب ح وليكن

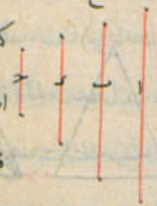


اط مثل دز ونصل طح
طب فمثلث اح ط يساوي
مثلث ده ز ومثلث اح ح مشتركة يبقى مثلثا اح سح ح ط ح
متساويين فح ح توازي ب ط ونسبة اب الى اح اعني الى ده كنسبة
اط اعني دز الى اح اما على تقدير تساوي النسبتين فاذا كان اح
اعني ده اقصر من اب وجب ان يكون اح اقصر من دز ونتم الشكل
ونبين ان تساوي النسبتين تساوي مثلثي سح ح ط ح
ونجعل اح مشتركا فنبين تساوي المثلثين ثم انا ان قدمنا هنا
الشكل على الذي قبله وضمنا كل واحد من السطحين المتوازي الاضلاع

الى مثلثين وبينا الحكم في المثلثات يتبين في السطحين ❊ كل اربعة
خطوط فان كانت متناسبة كان السطح الاول في الاخير كسطح
احد الباقيين في الاخر وان كان سطح الاول في الاخير كسطح احد
الباقيين في الاخر كانت الخطوط متناسبة وليكن الخطوط اب ح
ده ز ونخرج من اح عمودي اح ح ك مثل خطي ده ونتم سطحي اط
ح ل فان كانت الخطوط متناسبة كانت اضلاع السطحين مع تساوي



الزوايا متكافية لنسبة اب
الى ده كنسبة ح ك اعني ز
الى اح اعني ز فكان السطحان
متساويين وان كان السطحان متساويين كانت الاضلاع متكافية
الخطوط متناسبة وذلك ما اردناه ❊ كل ثلثة خطوط فان كانت متناسبة
كان سطح الاول في الاخير كمربع الاوسط فان كان سطح الاول في الاخير



كمربع الاوسط فهي متناسبة وليكن الخطوط
اب ح ونسمي د مثل ب فيصير الخطوط اربعة
فان كانت متناسبة يكون سطح ا في ح مثل
سطح ب في د اعني ب في نفسه وان كان سطح ا في ح مثل مربع ب
اعني سطح ب في د كانت نسبة ا الى ب كنسبة د اعني ب الى ح

وذلك ما اردناه ؛ كل مثلثين متشابهين فنسبة احدهما الى

الاخر كنسبة ضلعه الى نظيره من الاخر مثناه مثلا فنسبة مثلثي

ا ب ح د ه ز المتشابهين كنسبة ب ح الى ه ز مثناه وليكن ب ح

ثالث ضلعي ب ح ه ز



في النسبة ونصل ا ح

فمثلثا ا ب ح د ه ز متساويا

زاويتي ب ه ومتكافيا الاضلاع فنسبة ا ب الى د ه اعني ب ح

الى ه ز كنسبة ه ز الى ب ح فهما متساويان ونسبة مثلث ا ب ح

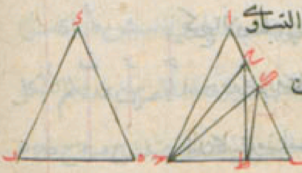
الى مثلث ا ب ح اعني مثلث د ه ز كنسبة ب ح الى ب ح التي هي

نسبة ب ح الى ه ز مثناه وذلك ما اردناه اقول ولا يختلف

البيان بكون ب ح مساويا لـ ب ح او اطول منه وبوجه آخر ان كان

ه ز مساويا لـ ب ح تساوى المثلثان وثبت الحكم لان نسبة ب ح الى ه ز نسبة

التساوي وهي نسبة التساوي



وان لم يكن مساويا وليكن

اقصر فنفصل من ب ا

ب ح مثل ه د و ب ط مثل ه ز ونجعل ب ك ثالثا لهما في النسبة

ونصل ح ح ط ك ط ونبين توازي ك ط ح د ونساوي نسبتي

ب ح ب ط ح ب ك وتساوي مثلثي ب ح ط ب ك ح بذلك

فيكون لكون مثلث ب ح ط المثلث كمثلث د ه ز ومثلثي ا ب ح ك

ب ح على نسبة ا ب ك ب نسبة مثلثي ا ب ح د ه ز كنسبة ب ا

ب ك اعني ب ا ب ح بل ب ا ه د مثناه ؛ السطوح الكثيرة الاضلاع

المتشابهة ينقسم بمثلثات متشابهة متساوية العدد ويكون

نسبة سطح الى سطح كنسبة ضلعيهما النظيرين مثناه مثلا

سطحا ا ب ح د ه ز ح ط ك ل متشابهان ونصل ب ه د ح ح ل

ل ط فينقسمان بها بمثلثات متساوية العدد متشابهة لان زاوية



ا كزاوية ز ونسبة ا ب الى

ز ح كنسبة ا ه الى ز ل فمثلثا

ا ب ه ز ح ل متشابهان فيبقى

زاوية ه ب ح كزاوية ل ح ط ونسبة ب ه الى ح ل اعني ا ب الى ز ح كنسبة

ب ح الى ح ط فمثلثا ه ب ح ل ح ط ايضا متشابهان وكذلك في مثلثي

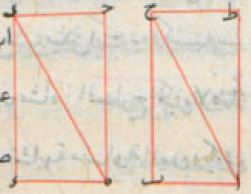
ه ح د ل ط ك ولما كانت نسب جميع الاضلاع النظاير واحدة

ونسب مثلثات سطح الى نظايرها كنسبة واحد الى واحد بل

كنسبة ضلع الى ضلع مثناه فنسبة السطح الى السطح كنسبة ضلع

الى ضلع نظيره مثناه وذلك ما اردناه ؛ تزيد ان نعمل على خط مفروض

شكلا مستقيم الخطوط يشبه شكلا مفروضا مثلا على خط اب
شكلا يشبه شكل جد مقسمة به بمثلثات ونرسم على امن



اب زاوية باح كزاوية ده و
على ب منه زاوية كزاوية د و نخرج
ضلعيهما الى ح فيكون مثلث
اسح شبيها بمثلث ه د و ثم نعمل على اح زاويتين كزاويتي ح و ح
ده ونخرج ضلعيهما الى ط وهكذا الى ان يتم الشكل فيكون شبيها
بجد لما تقرر وذلك ما اردناه ∴ السطوح المشابهة لسطح
واحد متشابهة مثلا كسطحي اج الشبيهين بسطح ب وذلك لتساوي



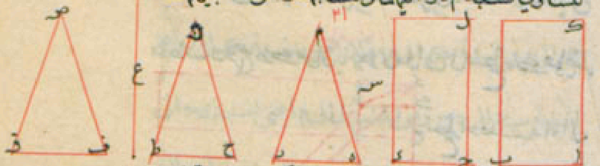
الزوايا النظاير
وتناسب الاضلاع
النظاير فيهما
لكونهما في شكلي اب وفي شكلي ج ب كك وذلك ما اردناه ∴

كا

اذا عملت سطوح متشابهة على خطوط كل اثنين منها على واحد
فان كانت الخطوط متناسبة كانت السطوح كك وان كانت
السطوح متناسبة كانت الخطوط كذلك فليكن الخطوط اب
جد ه ز ح ط والسطوح ك ب ل د وهما بعل واحد وم ه ن ح ط

كب

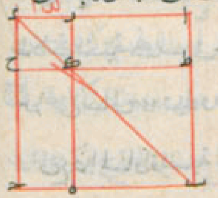
وهما بعل واحد وليكن س ز ثالث لخطي اب جد في النسبة وع ف ثالث
لخطي ه ز ح ط فان كانت نسبة اب الى جد كنسبة ه ز الى ح
ط كانت نسبة ك ب الى ل د المتشابهين كنسبة اب الى
س ز اعني اب الى جد مثناه ونسبة م ه ز الى ن ح ط كنسبة ه
ز الى ع ف وبالمساواة نسبة اب الى س ز كنسبة ه ز الى ع ف فنسبة
ك ب الى ل د كنسبة م ه ز الى ن ح ط وايضا ان كانت السطوح
متناسبة كانت نسبة اب الى جد كنسبة ه ز الى ح ط فليكن
نسبة اب الى جد كنسبة ه ز الى ق ر ونعمل عليه ص ر ق
شبيها بم ه ز فنسبة ك ب الى ل د كنسبة م ه ز الى ص ر ق
وكانت كنسبة م ه ز الى ن ح ط فص ر ق ون ح ط متساويان
لتساوي نسبة م ه ز اليهما ومتشابهان لكونه شبيهيهما



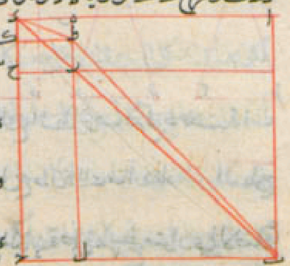
فهما متساويا الاضلاع النظاير فق ر كح ط فنسبة اب
الى جد كنسبة ه ز الى ح ط وذلك ما اردناه ∴ السطوح
المتوازية الاضلاع الكاينة على قطر سطح متوازي الاضلاع
متشابهة له ومتشابهة والكل على وضع واحد مثلا كسطحي

كج

طعرح الكاينين على قطر بد وذلك لان في مثلث بحد يكون لتوازي ه كحد نسبة بح الى حد بالتركيب اعني الى



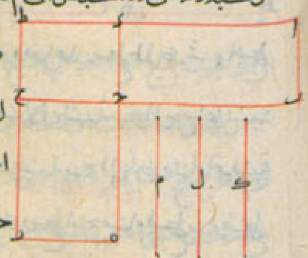
كح كنسبة ب ىا الى كد وفي مثلث ب ا د نسبة ب د الى كد كنسبة ب ا الى ط ا اعني الى كد فاضلاع سطحي احدح النظاير متناسبة و زواياهما متساوية فهما متشابهان وكذلك بين ان سطحي احطه الشبيهين باد متشابهان وكذلك بين ان سطحي احطه متشابهان فزح طه الشبيهين باد متشابهان وذلك ما اردناه ⁘ اذا انفصل سطح متوازي الاضلاع من سطح يشبهه على زاوية المشتركة فالقطر يكون د ب والا فليكن د ط ب ونخرج طك موازيا لا ه و ه ز الى ل فسطح ه ك على قطر



سطح اد فنسبة ا د الى د ه كنسبة د ا الى ك وكانت كنسبة د ا الى ح فلذلك كح متساويان هذا خلف فاذن القطر ب وذلك ما اردناه ⁘ كل سطحين متوازي

كد

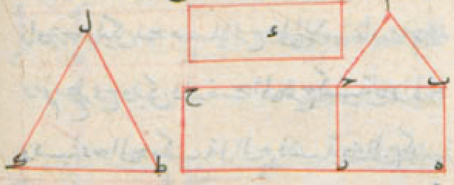
الاضلاع تساوت زاويتان منهما فنسبة احدهما الى الآخر مؤلفة من نسبتي اضلاعهما مثلا كسطحي اد در المتساوي زاويتي د وليكن بد متصلا بحد على الاستقامة وحد وتتم سطح دح وليكن نسبة بد الى دح كنسبة ك الى ل ونسبة ه د الى د ه كنسبة ل الى م فنسبة ك الى م كنسبة



ك الى ل مؤلفة بنسبة ل الى م ولان نسبة سطح اد الى سطح دط كنسبة بد الى دح اعني ك الى ل ونسبة سطح دط الى سطح در كنسبة ه د الى د ه اعني ل الى م يكون نسبة سطح اد الى سطح در بالمساواة المنتظمة كنسبة ك الى م ونسبة ك الى م مؤلفة من نسبة ك الى ل اعني نسبة بد الى دح ومن نسبة ل الى م اعني نسبة ه د الى د ه فنسبة السطحين مؤلفة من نسبتي اضلاعهما وذلك ما اردناه ⁘ نريد ان نعمل سطحا يشبه سطحا ما ويساوي سطحا آخر مثلا يشبه سطح ا ب ح ويساوي سطح د فنضيف الى بح سطحا يساوي ا ب ح وهو ب ر ونخرج بح ونعمل على

كه

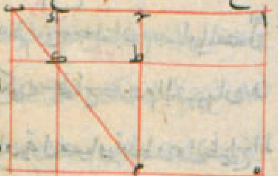
حد سطح دح مساويا لسطح ء على ان يكون مع ب د بين متوازيي
سح ه د فيحدث عرض حح ويستخرج بين سح حح وسطا



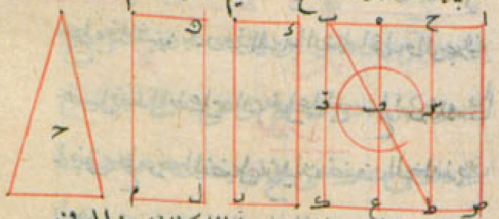
في النسبة وهو طك ونعمل عليه سطح طلك شبيها بسطح
٢٥
اسح فهو ما اردناه وذلك لان نسبة سح الى حح اعني نسبة
سطح سد الى سطح دح هو نسبة سح الى طك مثناه اعني نسبة
بالمصادرة
سطح اسح الى سطح لطك وسطح اسح مساو لسطح ب د فسطح
لطك الشبيه لسطح اسح مساو لسطح دح اعني سطح ء وذلك
١٤ م و
ما اردناه ∴ اعظم السطوح المتوازية الاضلاع التي تضاف
الى خط وينقص عن تمامه سطوحا شبيهة بالمتوازي
الاضلاع المعمول على نصف الخط وموضوعا كوضعه هو
المعمول على نصف الخط المشابه لسطوح النقصانات مثلا
لسطح د ه مضاف الى سح وهو نصف اب ونتمم ده ونضيف
٢٧ م ١
الى ا ب سطح اك كيف اتفق بشرط ان ينقص عن تمام الخط
سطح بك الشبيه بحر د والموضوع كوضعه فنقول
٢٣

كر كو

سطح ام المضاف الى اب الناقص عنه سطح در الشبيه
بسطح بك الذي هو سطح النقصان اعظم من اك و



نصل قطر بم ونتمم
الخطوط فلان ه ط اعني
٣١ م ١
ط ر اعظم من رك اعني
٣٦ م ١
دك يكون جميع ح ه اعظم من جميع اك وذلك ما اردناه
١٦
∴ نريد ان نضيف الى خط مفروض سطحا متوازي الاضلاع
مساويا لسطح مستقيم الخطوط على ان ينقص المضاف عن
تمام الخط سطحا شبيها بشكل مفروض متوازي الاضلاع
ويجب ان لا يكون السطح المستقيم الخطوط اعظم من الذي

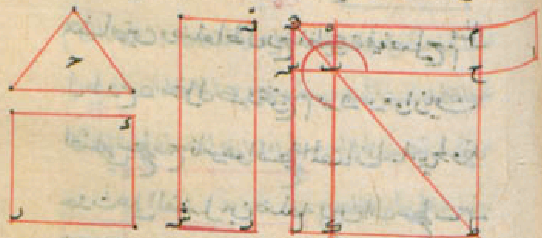


يضاف الى نصف الخط شبيها بالشكل المفروض لما مر في
الشكل المتقدم فليكن الخط اب والسطح المستقيم الخطوط
ح والمتوازي الاضلاع المفروض د ر والمطلوب ان نضيف
الى اب متوازي اضلاع مساويا لسطح ح على ان ينقص

كز كح

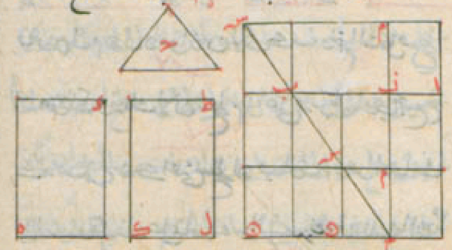
عن اب سطحا يشبه سطح بد فينصف اب على ج ونعمل على
سح ح ك شبيها بدر ونتم سطح اط فان كان اط مثل ح فقد
عملنا وان كان اط اعظم من ح جعلنا هم مساويا لفضل اط
على ح وشبيها بدر فيكون سطحا ح ك هم الشبيهان بدر
متشابهين وليكن زاوية ل مساوية لط وه لنظيراح اط
ونفصل اط س مثل ه ل وطع مثل لم ونخرج ع ه موازيا
لطه و س ف ق موازيا لاب ونصل ب ط القطر فسطح اف هو
المطلوب وذلك لان س ع اعني هم هو فضل اط اعني ح ك على
ح ليكون علم س ف ع اعني سطح اف مساويا لج فاذن قد
اضفنا الى الخط اب مساويا لج وقد نقص عن تمام اب
سطح ه ق الشبيه بدر وذلك ما اردناه اقول والوجه في
تحصيل فضل اط على ج ان نعمل على اح سطح اس مثلا ومساويا
لج فيبقى سطح س ص الفضل وبزيادة ان نضيف الى الخط مفروض
سطحا متوازي الاضلاع مساويا لسطح مستقيم الخطوط على
ان نزيد المضاف على تمام الخط سطحا شبيها بشكل متوازي
الاضلاع مفروض فليكن الخط اب والسطح المستقيم الخطوط
د والمتوازي الاضلاع المفروض ه والمطلوب ان نضيف

الى اب متوازي الاضلاع يساوي سطح ج على ان نزيد على
تمام اب سطحا يشبه د فننصف اب على ح ونعمل على ح ب
ح ك شبيها بد ونعمل سطح ق ش مساويا لسطحي ح ك و ج
معا وشبيها بد فيكون سطحا ق ش و ح ك متشابهين وليكن
زاويتا ط متساويتين وضلعا ط ح د ه نظيرين ونخرج
ط ح الى ان يصير ط م مثل ر ه ونخرج ط ك الى ان يصير ط ل مثل ر ش



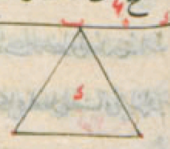
ونتم ل م ه ل ه موازيين لاك ب ونتم الشكل فسطح
اه هو المطلوب وذلك لان سطح م ل اعني ه س يساوي جميع
ك ح فضل ح ه ك اعني سطح اه يساوي ج وهو المضاف
الى اب وقد زاد على تمامه ه س الشبيه بد وذلك ما اردنا
اقول وان اردنا جمع هذين الشكلين قلنا نريد ان نضيف
الى الخط اب متوازي اضلاع يساوي سطح ج ونحدث على
الفضل بين ضلعه المنطبق على اب وبين اب سطح يشبه

سطح ده فلتنصف اب على ر ونعمل على ب ر سطح سح شبيها
به ونتم اح فان اردنا ان يكون السطح المضاف ناقصا
عن الخط ويشترط فيه ان لا يكون ح اعظم من اح وكان
ح مثل اح فقد عملنا وإلا اخذنا فضل اح على ح وان
اردنا ان يكون زائدا اخذنا مجموعهما وعملنا طك مساويا
لما خوذ شبيها به فهو شبيه بسح وليكن زاويتا لح
متساويتين وضلعا طل رح نظيرين فيفصل ح م مثل
ل ط وح د مثل لك ونخرج م س ده س موازيين
لضلعي سطح سح فامر هو السطح المضاف المساوي لح وقد
حدث على الفضل بين ضلعه وبين اب سطح س ه

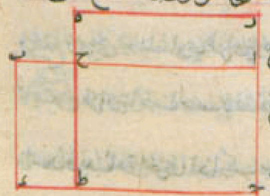


الشبيه به وبيان مساواته لح بمثل ما مر فان اردنا
ان يكون السطح الناقص او الزايد مربعا نصفنا اب على ع فان
كان مربع النصف مساويا لح واردنا النقصان فمربع النصف

هو السطح المضاف والا عملنا مربعا يساوي فضل مربع نصف
اب على سطح ح او مجموعهما ونفصل مثل ضلعه من نصف
اب ان كان اقل منه او بعد اخراجه ان كان اكثر وهو ده
فسطح اه في ه ب هو السطح المضاف لكون الفضل بينه و
بين مربع دب او ده وهو مربع ده
او دب يبين ذلك هاهنا في المقالة



الثانية ويكفي من هذا الشكل هذا القدر : نريد ان نقسم
خطا على نسبة ذات وسط وطرفين مثلا خط اب فنعمل عليه
مربع اد ونضيف الى اح سطحا متوازي الاضلاع مثل اد وهو
رط نزيد على تمام الخط مربع
رح فالخط قد انقسم على ح
القسمة المذكورة وذلك



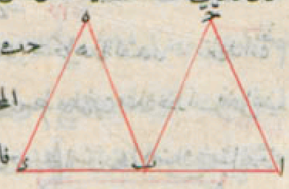
لان رط مثل اد ويبقى رح مثل دح وزاويتاح فيهما متساويتان
فبالتكافؤ نسبة طح الى ه ح اعني اب الى اح كنسبة اح
الى ح ب وذلك ما اردناه اقول وهذه القسمة هي التي ذكرت
في الشكل الحادي عشر من المقالة الثانية الا ان حال النسبة
لم يمكن ان يذكر هنالك فذكرها هاهنا مع وجه اخر يليق بهنا

كط ل

لا ل

الموضع ∴ اذا ركب مثلثان على زاوية يحيط بها ضلعان منهما موازيان لاخرين و نسبة المتوازيين كل الى نظيره واحدة فان الضلعين الباقيين على الاستقامة فليكن المثلثان اب ح ب ه ء قد ركبا على زاوية ح ب ه و نسبة اح الى ب ه المتوازيين كنسبة ب ح الى ه ء المتوازيين نقول فان ا ب ء خط واحد وذلك لان زاويتي ح ه متساويتان لكون كل واحدة مساوية لزاوية ح ب ع المبادلة لهما والاضلاع المحيطة بهما متناسبة فالمثلثان متشابهان

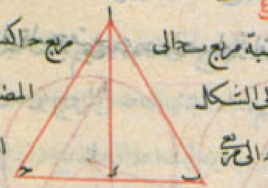
يتصلان م



وجميع زاويتي ا ح المساوي لزاويتي ح ب ء مع زاوية ح ب ا تعادل قايمتين فزاويتا ح ب ا ح ب ء تعادلان قايمتين فا ب ء خط واحد وبعبارة اخرى اذا ركب مثلثان متشابهان على زاوية وقد احاط بها ضلعان موازيان لنظيريهما فالقاعدتان متصلتان على الاستقامة وذلك لان زاوية ح كمبادلتها ح ب ه و زاوية ا كزاوية ء ب ه و اذا جعلنا زاوية ح ب ا مشتركة صارت زوايا المثلث كزوايا ب فهي كقايمتين فالخط على الاستقامة وذلك ما اردناه ∴ كل مثلث قايم الزاوية فان الشكل المستقيم

لب ل

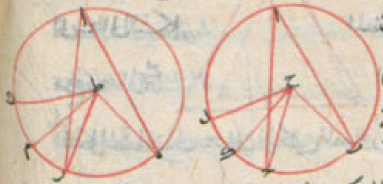
الخطوط المضاف الى وتر زاويته القايمة يساوي الشكلين المضافين الى ضلعيها اذا كانا شبيهين وعلى وضع وليكن المثلث ا ب ح والقايمة زاوية ا و ذلك لان نسبة مربع ب ح الى مربع ب ا كنسبة ب ح الى ب ء مثناه وكذلك نسبة الشكل المضاف الى ب ح الى شبيهه المضاف الى ب ا فنسبة مربع ب ح الى مربع ب ا كنسبة الشكل المضاف الى ب ح الى الشكل المضاف الى ب ا و كذلك نسبة مربع ب ح الى مربع ح ا كنسبة الشكل المضاف الى ب ح الى الشكل المضاف الى ح ا فنسبة مربع ب ح الى مربع ا ب ا ح كنسبة الشكل المضاف الى ب ح الى الشكلين المضافين اليهما ومربع ب ح يساوي المربعين فالشكل المضاف الى ب ح يساوي الشكلين



وبوجه آخر ولنخرج عمود ا ء فنسبة الشكل المضاف الى ب ح الى المضاف الى ب ا كنسبة ب ح الى ب ء اعني كنسبة ب ح الى ب ء ونسبة الشكل المضاف الى ب ح الى المضاف الى ح ا كنسبة ب ح الى ح ء فنسبة الشكل المضاف الى ب ح الى الشكلين المضافين الى ب ا ا ح معا كنسبة ب ح الى ب ء ء ح معا ولكن ب ح مساو لـ ب ء ء ح معا فالشكل المضاف الى ب ح يساوي

لـ

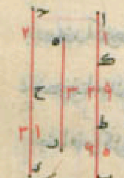
الماضين الى ب احا وذلك ما اردناه يه اذا كانت في
دايرتين متساويتين زاويتان على المركز او على المحيط فان
نسبة احديهما الى الاخرى كنسبة القوسين اللتين عليهما
وليكن الدايرتان ا ب ج د ه و والزاويتان اما على المحيط فزاويتا
ا د واما على المركز فزاويتا ح ط نقول فنسبة قوس ب ج الى
قوس ه و كنسبة زاوية ا الى زاوية د او زاوية ح الى زاوية ط
ولنفصل في دايرة ا ب ج قسي ج ك ك ل مساوية لقوس ب ج
ما امكن وفي
دايرة د ه و قسي
و م م ن مساوية



لقوس ه و ما امكن ونصل ح ك ح ل ط م ط ن فقسي ب ج
ج ك ك ل اضعاف لقوس ب ج وجميع زاوية ب ح ل اضعاف
لزاوية ب ح ج بتلك العدة وكذلك قسي و م م ن لقوس ه و
وزاوية ه ط ن لزاوية ه ط و فان كانت قوس ب ل زايدة على قوس
ه ن كانت زاوية ب ح ل زايدة على زاوية ه ط ن وان كانت
قوس ب ل مساوية او ناقصة كانت زاوية ب ح ل كذلك
فاذن نسبة ب ج الى ه و كنسبة زاويتي ح ط بل كنسبة نصفيهما

اعني زاويتي ا د وذلك ما اردناه تمت المقالة السادسة
المقالة السابعة تسعة وثلثون شكلا صدر الوحدة هي
ما يق به لكل ما واحد والعدد هو الكثرة المتالفة من الوحدات
اول وقد يقال لكل ما يقع في مراتب العدد عدد فيقع اسم
العدد على الواحد ايضا بهذا الاعتبار العدد الاقل
ان كان يعد الاكثر فهو جزء له والاكثر المعدود به اضعاف له
والعدد الزوج هو الذي ينقسم بمتساويين والفرد هو الذي
لا ينقسم بهما او الذي تفاضل الزوج بواحد وزوج الزوج
هو الذي يعده مرات اعداده زوج وزوج الفرد هو الذي
هو الذي يعده فرد مرات عددها زوج وفرد الفرد هو الذي
يعده فرد مرات عددها فرد والعدد الاول هو الذي لا يعده
غير الواحد والمركب هو الذي يعده عدد آخر وفي نسخة ثابت
والاول عند عدد آخر هو الذي لا يعدهما معا غير الواحد
والمركب عند عدد آخر هو الذي يعدهما عدد آخر الاعداد
المشتركة هي المختلفة التي يعدها جميعا غير الواحد والمباينة هي
التي لا يعدها جميعا غير الواحد والعدد المضروب هو الذي
يضعف بعدة احاد المضروب فيه فيجتمع عدد والعدد المربع

هو المجتمع من ضرب عدد في مثله ويحيط به عددان
متساويان والعدد المكعب هو المجتمع من ضرب عدد في مربعه
ويحيط به ثلثة اعداد متساوية والعدد المسطح هو المجتمع
من ضرب عدد في عدد ويحيط به عددان هما ضلعاه
والعدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد في عدد مسطح ويحيط
به ثلثة اعداد هي اضلاعه والاعداد المتناسبة هي التي يكون
الذي الاول منها للثاني والثالث منها للرابع اضعافا متساوية
او جزءا او اجزاء بعينها والاعداد المسطحة او المجسمة المتشابهة
هي التي اضلاعها متناسبة والعدد التام هو المساوي لجميع
اجزائه **الاشكال** كل عددين ينقص من اكثرهما ما فيه من امثال
الاقل فيبقى اقل من الاقل ثم من الاقل ما فيه من امثال ذلك
الباقي فيبقى اقل منه ثم من الباقي الاول امثال الباقي الثاني
وهكذا ابدا من غير ان يعد باق باقيا يليه قبله حتى ينتهي الى
الواحد فهما متباينان مثلا ننقص من اب الاكثر ما فيه من امثال
حد الاقل فيبقى طا اقل من حد ثم ننقص من حد ما فيه من امثال
طا فيبقى حز ثم من طا ما فيه من حز فيبقى كا الواحد فنقول
فاب حد متباينان والا فليعدهما غير الواحد وهو عدد

ه فلانه يعد حد الذي يعد اب ط فهو يعد ب ط وكان يعد

اب فيعد طا الذي يعد حز فيعد حز وكان
يعد حد فيعد حز الذي يعد طك فيعد طك
وكان يعد طا فيعد كا الواحد هف فالحكم ثابت
وذلك ما اردناه ب نريد ان نجد اكثر عدد يعد عددين مشتركين
كعددي اب حد فان كان حد الاقل يعد اب وهو يعد نفسه
فهو اكثر عدد يعدهما وان كان لا نعده بل يعد ب ه منه ويبقى اه اقل
من حد وهو لا يعد حد بل يعد د ز منه ويبقى حز اقل منه ويجب ان ينتهي
الى عدد يعد الذي قبله غير الواحد لكون اب حد مشتركة بالفرض

فليعد حز اه فهو اكثر عدد يعدهما اما انه يعدهما
فلانه يعد اه الذي يعد د ز فهو يعد حز ويعد
نفسه فهو يعد جميع حد وحد يعد ب ه فهو يعد
ه ب وكان يعد اه فهو يعد اب ايضا واما انه اكثر عدد يعدهما
فلانه ان لم يكن اكثر فليكن ح ط اكثر منه وهو يعدهما فيعد
حد الذي يعد ه ب فيعد ه ب ويعد اب فيعد اه الذي
يعد د ز فيعد د ز ويعد حد فيعد حز وكان اكثر منه هف
فاذن لا اكثر من حز يعدهما وذلك ما اردناه وقد بان من ذلك

ان كل عدد يعد عددين فانه ايضا يعد اكثر عدد يعدهما ❊ نريد

ان نجد اكثر عدد يعد اعداد مشتركة فوق الاثنين كاعداد

ا ب ج فناخذ اكثر عدد يعد ا ب وهو د ثم ان كان يعد ج

ايضا فهو اكثر عدد يعد الثلثة والا فليكن ه اكثر عدد يعدهما

فهو يعد ا ب ويعد اكثر عدد يعدهما اعني د فهو الاكثر يعد

د الا قل هف وان كان د لا يعد ج اخذنا اكثر عدد يعدهما وليكن ه



من وجوده لكون الاعداد مشتركة فليكن ه فهو

يعد د الذي يعد ا ب فيعد ا ب ويعد ج فيعد

الثلثة ولا اكثر منه يعدها والا فهو ز ولانه



يعد ا ب فيعد د وكان يعد ج فيعد اكثر عدد

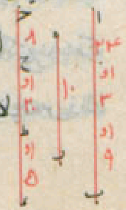
يعدهما اعني ه فز الاكثر يعد ه الاقل هذا خلف

فاذن وجدنا اكثر عدد يعد الثلثة اعني ه وذلك ما اردناه

❊ العدد الاقل من الاكثر اما جزء او اجزاء له كـ ه من ا ب لانه

ان كان يعده فهو جزء والا فلنفصله على ج ط الى احادة ان

كان مباينا لا ب او الى اقسام المساوية له د ان كان مشاركا



له ويعدهما ه د فكل واحد من ج ح ط د جزء

لا ب والجميع وهو ه د اجزاء وذلك ما اردناه

اقول اما الجزء فلا يكون الا اقل واما الاجزاء فقد يكون اقل و

قد يكون اكثر ❊ اذا كان عددان كل واحد منهما جزء

بعينه لاخر كان مجموعهما ذلك الجزء من مجموع الاخرين مثاله



ا ب جزء لـ ج د وه ز ذلك الجزء لـ ح ط فجميع ا ب ه ز

ايضا ذلك الجزء لجميع ج د ح ط ولنفصل ج د بـ ك

الى امثال ا ب وح ط بـ ل الى امثال ه ز فح ك ح ل

معا كا ب ه ز معا وكل ك د ل ط والعدد كالعدد

فاذن في ج د ح ط مقترنين من ا ب ه ز معا مثل ما في احدهما وحده

من نظيره وذلك ما اردناه ❊ اذا كان عددان كل واحد منهما

اجزاء بعينها لاخر فجموعهما يكون ذلك الاجزاء من مجموع الاخرين

مثاله ا ب اجزاء لـ ج د وه ز تلك الاجزاء بعينها لـ ح ط فجميع ا ب ه ز ايضا



تلك الاجزاء لجميع ج د ح ط فلنفصل ا ب بـ ك الى

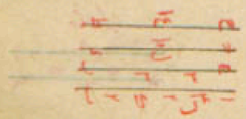
اجزاء ج د وه ز بـ ل الى اجزاء ح ط ولك لـ ج د وه ل لـ ح ط



جزء واحد فجميع ا ك ه ل ذلك الجزء لجميع ج د ح ط

وعدة ا ك ك ب كعدة ه ل ل ز فمجموعهما لمجموع ج د

ح ط تلك الاجزاء التي كانت احدهما لنظيره وذلك ما اردناه



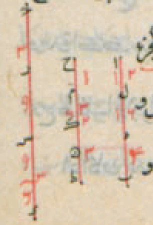
❊ اذا كان عددان احدهما جزء للاخر ونقص منهما عددان

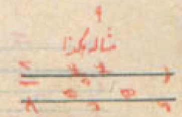
احدهما الجزء للاخر النظير من النظير يبقى عدد ان احدهما ذلك
الجزء ايضا للاخر مثلا اب لجد واه لحر جزء واحد فاذا انتقص
الاخيران من الاولين بقى ء ب لرز ذلك الجزء وليكن ءب
لجد الذى كان اه لحر فجميع اب لجد ذلك الجزء وكان لجد ايضا





كلك فح رح ء عدد واحد وح ر مشترك فح حكر
ر فءب لرء ذلك الجزء وذلك ما اردناه اقول
وبوجه اخر ان لم يكن ءب لرز ذلك الجزء فليكن
لرط ذلك الجزء فاسط ذلك الجزء وكان لجد وكذلك فح ء
كرط هذا خلف فالحكم ثابت : اذا كان عددان احدهما
اجزاء للاخر ونقص منهما عددان احدهما تلك الاجزاء للاخر
النظير النظير بقى عددان احدهما ايضا تلك الاجزاء من الاخر
مثلا اب اجزاء لجد واه لحر المنقوصين تلك الاجزاء فءب
لرد الباقيين تلك الاجزاء ولنجعل حط مثل اب ولنفصله
الى اجزاء جد بك ولنفصل اه الى اجزاء حر بل وعدة ح
ك كط كعدة ال له وجزء ح ك لجد كجزء
الحر وحد اكثر من حر فح ك اكثر من ال ه
ليكن ح م مثل ال فيبقى م ك لرء كح ك لجد و





كذلك ليكن ل ه مثل ط ه ويبقى ك ه لرء كط ه لحر فجميع ح
م ط ه اعني اه لحر كجميع م ه اعني ءب لرء وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لما كان الجزء الواحد من اه لحر اقل من الجزء
الواحد من اب لجد وكانت البقايا بعد نقصان الاجزاء التى
في اه من الاجزاء التي في اب هي ءب فان لم يكن تلك البقايا
اجزاء لرء كاجزاء اه لحر فلتكن اجزاء لرس كك ويكون جميع
لجس كك وقد كان لجد كك فرحء متساويان هف فالحكم
ثابت : اذا كان كل واحد من عددين جزءا بعينه لكل واحد من
آخرين فاذا ابدلنا كان الجزء الجزء ذلك الجزء او الاجزاء الذي
يكون الكل للكل على الولاء مثلا اب جزء لجد وه ر ذلك الجزء بعينه
لح ط فاب لهر ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون
جد لح ط وذلك لانا اذا فصلنا جد الى امثال اب





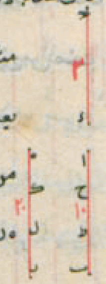
بك وح ط الى امثال ه ر بل كان حك ح ل
وك د من ل ط ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون
اب من ه ر فاذن جميع جد من ح ط يكون ايضا ذلك الجزء او
الاجزاء وذلك ما اردناه : اذا كان كل واحد من عددين
اجزاء بعينها لكل واحد من اخرين فاذا ابدلنا كانت الاجزاء الاجزاء

ذلك الجزء او الاجزاء الذي يكون احد الاخرين للاخر على
الولاء مثلا اب اجزاء لجـ د وه ز تلك الاجزاء لح ط فاب له ز ذلك
الجزء او الاجزاء الذي يكون حـ د لح ط ولنفصل
اب الى اجزاء احد ك ك ل وه ز الى اجزاء ح ط بل فكل
واحد من اك ك ب لكل واحد من ه ل ل ز هو الجزء
او الاجزاء الذي يكون جميع اب لجميع ه ز كما مر ولكن
يكون حـ د لح ط كما في الشكل المتقدم فاب له ز ذلك الجزء او الاجزاء
الذي حـ د لح ط وذلك ما اردناه ❊ اذا انقص من عددين
عددان على نسبتهما كان الباقيان ايضا على تلك النسبة مثلا
نقص من اب حـ د عددا ا ه حـ ز وكانت نسبة اب الى حـ د كنسبة
ا ه الى حـ ز نقول فنسبة ه ب الى ز د كذلك وذلك لان اب
لحـ د هو الجزء او الاجزاء الذي يكون ا ه لحـ ز فيبقى
ه ب لز د كذلك فنسبتهما كتلك النسبة وذلك
ما اردناه ❊ اذا كانت اعداد متناسبة فنسبة
مقدم الى تال كنسبة جميع المقدمات الى جميع
التوالي مثلا نسبة ا الى ب كنسبة حـ الى د فنسبة
ا الى ب كنسبة جميع ا حـ الى جميع ب د وبيانه الجزء

والاجزاء ظاهر وذلك ما اردناه ❊ اذا كانت اربعة اعداد
متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة مثلا نسبة ا الى
ب كنسبة حـ الى د فنسبة ا الى حـ كنسبة ب الى د وذلك
لان ا لب هو الجزء او الاجزاء الذي حـ لد وبالابدال ا لحـ هو
الجزء او الاجزاء الذي ب لد فهي متناسبة وذلك ما اردناه
اقول وبهذه الاشكال الثلثة يتبين التفصيل والتركيب
في الاعداد فليكن نسبة اب الى ب حـ كنسبة د ه الى ه ز وتارة
على سبيل التركيب وتارة على سبيل التفصيل اقول اذا فصلنا
المركب او ركبنا المنفصل كانت نسبة ا حـ الى حـ ب كنسبة
د ز الى ز ه وذلك لان بالابدال نسبة اب الى د ه كنسبة
ب حـ الى ه ز فنسبة ا حـ الى د ز كنسبة ب حـ الى ز ه وبالابدال نسبة ا حـ الى ب حـ
كنسبة د ز الى ز ه ❊ اذا كان صنفان
من الاعداد كل اثنين من صنف على نسبة اثنين من الصنف
الاخر كانت في المساواة متناسبة مثلا ا ب حـ
صنف و د ه ز صنف ونسبة ا ب كنسبة د ه
ونسبة ب حـ كنسبة ه ز نقول فنسبة ا حـ كنسبة

بدون ذلك لان بالابدال يكون نسبة اه كنسبة ب ه ونسبة
ب ه كنسبة حز ونسبة اه كنسبة حز وبالابدال نسبة اح
كنسبة ه ز وذلك ما اردناه اقول وقد استعمل في هذا الشكل
ان النسب المساوية لنسبة واحدة متساوية ولم يبين ذلك
في الاعداد ولسهولة بيانه بالجزء والاجزاء واما المساواة المضطربة
فبيانها في الاعداد انما يتاتي بعد حكمين سياتي بيانهما
احدهما اثبات التاليف في النسب في العددية وسياتي هنا
في المقالة الثامنة والثاني ان سطح عدد في آخر كسطح الآخر
فيه وسياتي هذا عن قريب وذلك التبيين ان الحاصل
من ضرب قدر النسبة الاولى في قدر النسبة الثانية
هو الحاصل من ضرب قدر الثانية في قدر الاولى فيثبت المطلوب

يه اذا كان الواحد يعد عددا بقدر ما يعد ثان ثالثا
فالواحد بالابدال يعد الثاني بقدر ما يعد الاول الثالث
مثلا الواحد يعد اب بقدر ما يعد حد ه ر فالواحد
يعد د بقدر ما يعد اب ه ر وذلك لان في د



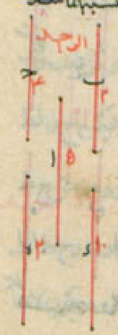
من امثال حد كما في اب من الاحاد واذا فصلنا
ه ر بكل ل الى امثال حد واب بح ط الى الاحاد

فالواحد يعد حد بكل واحد من اح ح ط ط ب كل واحد من
ه ر بكل ل ر بل جميع اب جميع ه ر وذلك ما اردناه اقول
وبعبارة اوجز فلان عدد ما في اب من الاحاد
كعدد ما في ه ر من امثال حد فالواحد يعد د كما يعد جميع
تلك الاحاد وهي اب جميع تلك الامثال وهي ه ر



يو سطح عدد في آخر كسطح الآخر فيه فليكن سطح ا في ب ح و
سطح ب في ا د فنقول فهو كه وذلك لان الواحد
يعد ب كما يعد ا ح بحكم ضرب ا في ب ويعد ا كما
يعد ب د بحكم ضرب ب في ا فاذا ابدلنا صار الواحد
يعد ب كما يعد ا د وكان كما يعد ا ح فاذن ا يعد
حد د بعدد واحد فهما عدد واحد وذلك ما اردناه

يز كل عددين يضربان في عدد فنسبة المسطحين كنسبتهما مثلا



ضرب عدد ا ب ح في ح فحصل سطحا د ه فنقول
فنسبة د الى ه كنسبة ا الى ب وذلك لان الواحد
يعد ح كما يعد ا د وكما يعد ب ه فنسبة ا الى ح كنسبة
د الى ه واذا ابدلنا كانت نسبة ا الى ب
كنسبة د الى ه وذلك ما اردناه يح

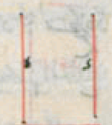
كل عدد يضرب في عددين فنسبة المسطحين كنسبتهما مثلا

مثلا وضرب ح في اب فحصل مسطحا ده نقول فنسبة



آ الى ب كنسبة د الى ه وذلك لانه لا فرق

بين ضرب ح في اب وبين جزئيهما فيه في



حصول مسطحي ده فاذن ها هنا على نسبة

اب كما كان هناك وذلك ما اردناه ؛ كل

اربعة اعداد فان كانت متناسبة كان مسطح الاول في

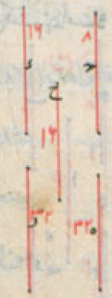
الرابع كمسطح الثاني في الثالث وان كان المسطح كالمسطح

كانت متناسبة مثلا اب ح د اربعة اعداد وليكن متناسبة



نقول فمسطح ا في د وهو ه كمسطح ب في ح

وهو ر ولنضرب ا في ح فيحصل ح فاضرب



في ح د وحصل ح ه فنسبة ح الى د كنسبة

ح الى ه وايضا اب ضرب في ح وحصل ح ر

فنسبة ا الى ب اعني ح الى د كنسبة ح الى

ر فنسبة ح الى ه و ر واحدة فهما متساويان

وايضا ليكن ه ر متساويان نقول فنسبة اب

كنسبة ح د وذلك لان نسبة ح د بالبيان المذكور كنسبة

اب ونسبة ح ه كنسبة ح د ونسبة ح الى ه ر المتساويين

واحدة فنسبة اب كنسبة ح د وذلك ما اردناه اقول

وقد استعمل ههنا ايضا ان نسبة المتساويين الى شيء واحد

واحدة وعكسه ولم يبين ذلك في الاعداد لسهولة بيانها

بالجزء والاجزاء وقد ظهر من هذا ان كل ثلثة اعداد فان

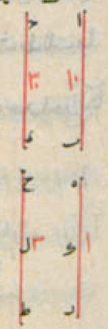
كانت متناسبة كان مسطح الاول في الثالث كمربع الثاني

وان كان المسطح كالمربع كانت متناسبة ؛ اقل الاعداد

على نسبة يعد جميع الاعداد التي على نسبتها عدا واحدا

الاقل للاقل والاكثر للاكثر فليكن اب ح د على نسبة ه ر ح

ط اقل عددين على تلك النسبة فه ر يعد اب بقدر ما



يعد ح ط ح د وذلك لان ه ر لا يخلو من

ان يكون جزءا لاب او اجزاء فان كان اجزاء

فلنفصله ر ك الى جزئي ه ك ك ر لاب ويكون

ح ط تلك الاجزاء بعينها لح د وليكن ح ل ل ط

ويكون تعد ه ك من ح ل كعدة ك ر من ل ط

فه ك ح ل اقل من ه ر ح ط وعلى نسبتهما وكان ه ر ح ط اقل

عددين على نسبتهما هف فاذن ه ر جزء لاب ويكون لا محالة

ح ط مثل ذلك الجزء لحـ فيكون عدهما لهما سواء وذلك ما

كا

اردناه ٭ اقل الاعداد على نسبة يكون متباينة مثلا كاب

والا فليعدهما حد بداه فنسطاه في ده هما

اب فنسبة ده كنسبة اب وهما اقل من

اب هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما

اردناه اقول والواحد يجب ان يدخل في

كب

قوله اقل الاعداد ليصح الحكم ٭ المتباينان اقل عددين

على نسبتهما مثلا كاب والا فليكن حد اقل منهما وعلى

نسبتهما فيعدانهما لا محالة ه ويعدهما

ه بعدي حد فهما مشتركان وفرضا

متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما

كج

اردناه ٭ العدد الذي يعد احد المتباينين

يباين الاخر كحـ الذي يعد ا المباين لب فهو

مباين لب والا فليعدهما ء فقد يعد حـ الذي

يعد ا ويعد ا ويعد ب فا ب مشتركان وفرضا

متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك

كد

ما اردناه ٭ كل عددين يباينان اخر فسطح احدهما

في الاخر يباينه مثلا ا ب يباينان حـ وسطحهما ء فهو يباين

حـ والا فليعدهما ه وليكن ه يعد ء برفه في

ز فنسبة ه الى ا كنسبة ب الى ز و ه يعد

حـ فيباين ا لانهما اقل عددين على نسبتهما ويعد

ب برفه يعدب وكان يعد حـ فهما مشتركان

وفرضا متباينين هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه

كه

مربع المباين مباين مثلا ا مباين

لب وحـ مربع ا فهو مباين ايضا لب وليكن

ء مثل ا فا ء متباينان لب وحـ مسطح احدهما

في الاخر فهو ايضا مباين له وذلك ما

كو

اردناه ٭ اذا كان كل واحد من عددين يباين كل واحد

من اخرين فسطح الاولين يباين مسطح

الاخرين مثلا يباين كل واحد من اب

كل واحد من حـ ء ومسطح اب ه ومسطح

حـ ء ز فهما متباينان وذلك لان اب

يباينان حـ فه يباين حـ و ء يباينان ب فه يباين ء فهو يباينان

كز

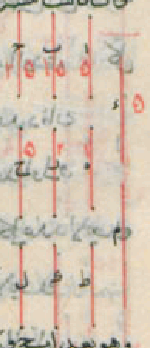
ه فز يباين ه وذلك ما اردناه ٭ كل متباينين فربعاهما

متباينان وكذلك مكعباهما وما يعدهما من المراتب التي لا
تحصى مثلا اب متباينان وجذرهما فهما متباينان و د
مكعباهما فهما ايضا كذلك وذلك لان اب
متباينان فمربع كل واحد يباين الاخر فاذا يباين
د فمربعه وهو ح يباين د وكل واحد من ا ح
مباين لكل واحد من ب د فسطح ا ح وهو ه
مباين لسطح ب د وهو ز وكذلك فيما
بعدهما وذلك ما اردناه كل عددين
فان كانا متباينين كان مجموعهما بعد التركيب يباين كل واحد
منهما وان كان مجموعهما يباين كل واحد منهما كانا بعد
التفصيل متباينين مثلا اب ب ح عددان
وليكونا متباينين فا ح يباين اب والا فليعدهما
د ويعد لا محالة ب ح فاب ب ح مشتركان هف
كذلك يباين ب ح وايضا ليكن ا ح يباين فاب ب ح متباينان
والا فليعدهما د ويعد ا ح لا محالة فا ح اب مشتركان هف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول وعلى هذا القياس
ان جعلا مشتركين العدد المركب يعده عدد اول

مثلا ا مركب وليعده ب فان كان ب اولا ثبت الحكم والا
فليعده ح فان كان اولا فذاك وان لم ينته الى
عدد غير مركب وجب ان يعد عدد ا مفروضا
متناهي الاحاد اعدادا كثيرة مترتبة غير متناهية كل واحد
اكثر من الذي يعده هف فلا بد وان ينتهي الى عدد اول
وليكن د فهو يعد ا وهو اول وذلك ما اردناه كل
عدد فهو اما اول او يعده اول مثلا ا عدد فان
كان اولا ثبت احد القسمين والا فيعده اول و
ذلك ما اردناه الاول مباين لكل عدد لا يعده
مثلا ا اول فهو مباين لب الذي لا يعده
والا فليعدهما غير عدد الواحد وكان ا اول
هف اخلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه
اذا عد الاول سطحا عددين عد احد ضلعيه مثلا ا
اول وب سطح ضلعاه ح د ا يعد ب فهو
يعد اما ح واما د وذلك لانه ان كان يعد
ح ثبت الحكم والا لكانا متباينين وليكن ا
يعد ب بقدر ه فا في ه هو ب وكان ح في

لا هو ب فنسبة ا الى ح كنسبة ه الى و ح اقل الاعداد على
نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد ه و ذلك ما اردناه

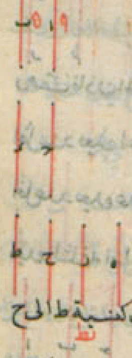
نريد ان نجد اقل الاعداد على نسبة اعداد معلومة كا
د المتوالية فان كانت متباينة فهي اقل الاعداد على نسبتها
وان كانت مشتركة فليكن ه اكثر عدد يعدها وليعد ا بآحاد



و ب بز و ح بح فو ز ح اقل الاعداد على
تلك النسب والا فليكن ط ك ل اقل
الاعداد وليعد ط ا وك ب ول ح بم
و ن في ط او كان ه في و الفنسبة ه الى ط
كنسبة م الى ه وه اكثر من ط فم اكثر من ه
وهو يعد ا بح وكان ه اكثر عدد يعدها هف فاذن ليس
غير ... اقل اعداد على تلك النسب وذلك ما اردناه

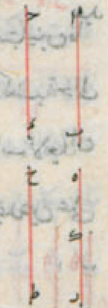
نريد ان نجد اقل عدد يعده عددان مختلفان كا ب فان
كان الاقل يعد الاكثر فالاكثر يعد نفسه فالاهو المطلوب
والا فان كانا متباينين فلنضرب آ في ب ليحصل ح وهو المط
اما انهما يعدانه فظاهر واما انه اقل عدد يعدانه فلانهما
لو عدا اقل منه فليعداه وليعد ه آ بة و ب بز فضرب آ في

هو ه وكذلك ضرب ب في د فنسبة ا الى ب كنسبة ز
الى و وان اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين فا يعد
ز و ب ضرب في ا ليحصل د فنسبة ا الى د كنسبة ح الى
... الاكثر يعد ايضا ه الاقل هف فاذن اب لا يعدان
اقل من ح وان كانا مشتركين فليكن د اقل عددين على



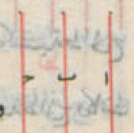
نسبتهما ونسبة ا الى ب كنسبة د الى ح
ونضرب ا في ه او ب في د ليحصل ح وهو
المطلوب اما انهما يعدانه فظاهر واما
انه اقل عدد يعدانه فلانهما لو عدا اقل
منه فليعداه وليعد ه آ بح و ب بط
فآ في ح ه وكذلك ب في ط فنسبة ا الى ب كنسبة ط الى ح
وكانت كنسبة د الى ه فنسبة د الى ه كنسبة ط الى ح وكانت
كنسبة د الى ه فنسبة د الى ه كنسبة ط الى ح و د ه اقل عددين
على نسبتهما فد يعد ط و ب ضرب في د ليحصل ح فنسبة
د الى ط كنسبة ح الى ه فح الاكثر يعد ايضا ه الاقل
هف فاذن اب لا يعدان اقل من ح وذلك ما اردناه
اقل عدد يعده عددان فهو يعد كل عدد يعدانه مثلا ح ط

اقل عدد د يعده عدد ا اخرى وهما يعدان ه فح ط يعده د
والافليس ه ر الاكثر ر ك غير معدود
بح ط الاقل لكونه اقل من ح ط واسح د
يعدان ه ك لانهما يعدان ح ط وهو يعد
ه ك ويعدان جميع ه ر فهما يعدان ك ا
وكان ح ط اقل عدد يعدانه وهو اكثر من ك

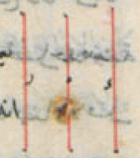


لو

وهف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ~~نريد ان نجد~~
اقل عدد يعده اعداد فوق اثنين كاعداد ا ب ح فليا خذ
اقل عدد يعده عدد ا ب وهو د فان عده ح فهو اقل عدد
يعده الثلثة اما ان الثلثة تعده فظاهر واما انه اقل عدد
فلانه لو لم يكن اقل فليكن الاقل ه ويعده ا ب
ويعده د الذي هو اقل عدد يعده انزوءاكثر



منه هف وان لم يعده ح فلنا خذ اقل عدد
يعده ح د وهو ه فهو اقل عدد يعده ا ب ح اما
انه يعده فلان ا ب يعدان د وهو يعده فهما
يعدان ه و ح يعده ايضا واما انه اقل عدد فلانه لو لم يكن
اقل فليكن الاقل و ويلزم بمثل ما مر ان ه يعده وهو اكثر منه



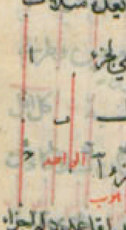
لب

هف فاذن وجدنا ما اردناه كل عدد د يعده اعداد
فالعدد و ذو جزء سمي للعاد مثلا ا يعده ب و
لكن الواحد يعد ح بعدد ما يعد ب ا و بالابدال
يعد الواحد ب بقدر ما يعد ح ا و الواحد
من ب هو الجزء الذي يكون ح من ا و الواحد
من ب جزء سمي ب فح جزء لا المعدود سمي لب العاد وذلك



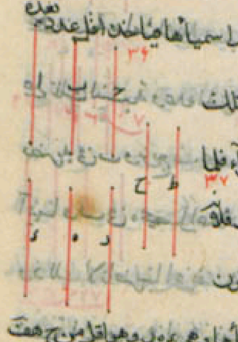
لح

ما اردناه كل عدد له جزء فهو يعد ذلك الجزء يعد مثلا ب
جزء من ا ولنكن الواحد من ح ذلك الجزء فح سمي لجزء
ب والواحد يعد ح كما يعد ب ا و بالابدال
الواحد يعد ب كما يعد ح ا الذي هو سمي لجزء ب



لط

يعده وذلك ما اردناه نريد ان نجد اقل عدد له اجزاء
مفروضة كا ب ح وليكن د ه ز سميا لها فنجد اقل عدد يعده
د ه ز وهو ح فح هو الذي له تلك
الاجزاء اما ان له تلك الاجزاء فلما
مر واما انه اقل عدد له تلك فلانه
لو لم يكن اقل فليكن الاقل ط ولكون
تلك الاجزاء له يعده اسميائها وهي د ه ز وهو اقل من ح هف



ثم هو العدد المطلوب وذلك ما اردناه تمت المقالة الثامنة

المقالة التاسعة

منها خمسة وعشرون شكلا وفي نسخة ثابت بزيادة شكلين هما كذكه

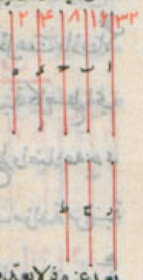
الاشكال

اذا توالت اعداد على نسبة واحدة وتباين طرفاها فهي اقل الاعداد على نسبتها مثلا كاعداد اب جد واه متباينان والا فليكن ه ز ح ط بعدتها على نسبتها واقل منها فبالمساواة نسبة ا الى ب كنسبة ه الى ط وا ه اقل الاعداد على نسبتهما لكونهما متباينين ويعدان كل عددين على تلك النسبة فا يعد ه وهو اكثر منه هذا خلف فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ؛ نريد ان نجد اقل اعداد متوالية كم كانت على نسبة ما مثلا على نسبة ا ب وليكونا اقل عددين على تلك النسبة وعدة المتوالية المطلوبة اربع فنربع آ و نضربه في ب ونربع ب يحصل اعداد ح د ه الثلثة ونضرب آ فيها وب في ه يحصل اعداد ز ح ط ك الاربعة وهي المطلوبة وذلك لانا ضربنا ا في نفسه وفي ب فحصل ح د فهما على نسبة ا ب و ضربنا ب في نفسه يحصل د ه فهما ايضا على نسبتهما فالثلثة متوالية على تلك النسبة وايضا ضربنا ا في الثلثة فحصل ز ح ط فهي على تلك النسبة و ب في ه فحصل ك فهما ايضا على تلك النسبة فالاربعة متوالية عليها وهي اقل الاعداد عليها لان ا ب كانا متباينين وكذا مربعاهما ومكعباهما فاطراف الثلثة والاربعة متباينة وهي على ذلك ما جاوزتها وذلك ما اردناه وقد بان ان طرفي الثلثة المتوالية يكونان مربعين وطرفي الاربعة مكعبين اذا كانت اقل ما يكون على نسبة ؛ كل اقل اعداد متوالية على نسبة فطرفاها متباينان مثلا كاعداد اب جد الاربعة التي هي اقل اعداد على نسبتها ولتاخذ اقل عددين على تلك النسبة كا ه و ونعمل ثلثة اقل ما يكون ح ط ك واربعة ل م ن س فهي لكونها موافقة لاعداد اب جد في العدد والنسبة وفي كونهما اقل ما يكون عليها فهي هي ول س متباينان فا د متباينان لانهما هما وذلك ما اردناه ؛ نريد ان نجد

اقل اعداد متوالية على نسب مفروضة كنسب ا ب ج د
ه ر وهي ثلثه وليكن كل اثنين اقل ما يكون على نسبتهما
فيأخذ اقل عدد يعده ب وح وهو ط ونجعل يعدح كما يعد
ب ط و د يعد ك كما يعد ح ط ثم
نأخذ اقل عدد يعده ك وه وهو
ل ونجعل ح ط يعدان د س كما
يعد ك ل و د يعد م كما يعد ه ل
فـ س ل م على تلك النسب وذلك
لان ا ب يعدان ح ط سواء وح
ط يعدان د س سواء فـ س على نسبة
ا ب و ح د يعدان ط ك سواء و ط ك يعدان س ل سواء
فـ ل على نسبة ح د و ه و يعدان ل م سواء فهما على
نسبتهما فنقول فهي اقل اعداد على تلك النسب والا
فليكن ع ف ص ق اقل فنسبة ا ب كنسبة ع ف وا ب
اقل عددين على نسبتهما فهما يعدان ع ف وكذلك ح د
يعدان ف ص و ه و يعدان ص ق ف و ح يعدان ف
وكان ط اقل عدد يعده ب و ح فط يعد ف ولنسبة ط ك

كنسبة ف ص و ك يعد ص وكان ه يعده فـ ك و ه يعدانه
وكان ل اقل عدد يعدانه فل يعد ص و ص اقل هف فاذن الا
هي د س ل م لا غير وذلك ما اردناه لنسبة كل سطح اي
سطح مؤلفة من نسبتي اضلاعهما مثلا ا سطح واضلاعه ح د
و ب سطح اخر واضلاعه ه و فنسبة ا الى ب مؤلفة من نسبة
ح الى ه ونسبة د الى و ولنأخذ اقل ثلثة اعداد على النسبتين
ح ط ك نسبة ح ه كنسبة ح ط و نسبة د و كنسبة ط ك فالمؤلفة
منهما نسبة ح ك ولنضرب ه في ح فيحصل ل
فلا نضرب في و د فيحصل ل فنسبة د ه اعني
نسبة ح ط كنسبة ا ل و ه ضرب في د فحصل
ل ب فنسبة د و اعني نسبة ط ك كنسبة ا ب
فبالمساواة نسبة ح ك المؤلفة من النسبتين كنسبة ا ب وهي ايضا
مؤلفة منهما وذلك ما اردناه اقول قد مر في بيان معنى تأليف النسبة
في المقادير ما فيه كناية فليعرف معناه في الاعداد من ذلك ان يعد
ليعلم انه لاحاجة ههنا الى وضع شئ يقدر به فان الواحد هو الذي
يعد جميع الاعداد اذا كانت اعداد متوالية على نسبة و الاول
لا يعد الثاني فليس فيها عدد يعد اخر بعينه مثلا ا ب ح د ه

متوالية و آ لا يعد ب اما ان كل عدد منها لا يعد تاليه فظاهر



لكونهما على نسبة اب واما غير ذلك كجـ د فلانا اذا

اخذنا اقل اعداد على نسبة جـ د وهي د ح ط

كان د ط متباينين وليس د بواحد لان نسبة

د ح كنسبة جـ د و ح لا يعد د فلا يعد جـ والواحد

يعد غيره فلا يعد ط د بالمساواة نسبة د ط كنسبة جـ د فلا يعده

وذلك ما اردناه اذا كانت اعداد متوالية على نسبة والاول



يعد الاخير فهو يعد الثاني مثاله ا ب جـ د كذلك

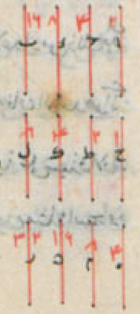
و آ يعد د فهو يعد ب لانه لو لم يعده لما عد الاخير

وذلك ما اردناه اذا وقع بين عددين اعداد وصارت

كلها متوالية على نسبة فانه يقع بين عددين على نسبتهما مثله

ويقع بين الواحد عدد احد وصارت احد متوالية على نسبة احد

كان د على نسبة اب فنقول يقع بينهما ايضا عددان ويصير



معهما متوالية على نسبة ا جـ د فلناخذ اقل اعداد

على نسبة اجـ ب تلك العدد وهي ط ك ل م

متباينان ونسبتهما كنسبة ا ب اعني د ومنهما عددان

و د عدد اواحدا وليعد ط م ك كذلك

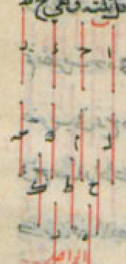
ط ك ل على نسبة م د را اعني على نسبة اجـ د ب وذلك ما

اردناه كل متباينين يقع بينهما اعداد متوالية على نسبة

فبين الواحد وبين كل واحد منهما يقع اعداد بتلك العدة

ويصير متوالية وليكن المتباينان ا ب والواقع بينهما جـ د

فناخذ اقل عددين على نسبة اجـ وهما ه ز واقل ثلثة وهي ح ط



ك وكذلك الى ان يصير بعدد اجـ مثلا

وهي ل م ن س وهي اقل اعداد على تلك النسبة

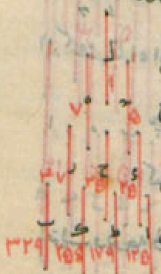
فهي نظاير مساوية لا د ب وه ضرب مثله

نفسه فصار ح وضرب في ح فصار ل فالواحد

يعد ه بعدد احاده وه ايضا يعد ح بعدد احاد ه اعني آ بذلك العدد

فبين الواحد و آ وقع عدد ه و ح وتوالت متناسبة وكذلك بين

الواحد وب وقع بينه وبين ب عدد ا د ك وتوالت وذلك ما اردناه



كل عددين يقع بين الواحد وبين كل

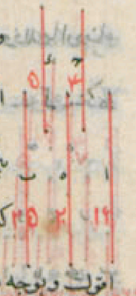
واحد منهما اعداد وتصير متوالية فبينهما يقع

ايضا مثل تلك الاعداد وتصير متوالية وليكن

العددان ا ب وقد وقع بين الواحد وهو ل

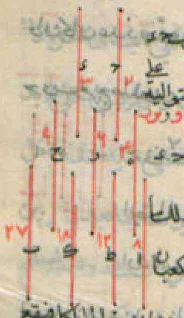
وبين آ عدد ا د فصارت ل د ا متوالية وبينه وبين ب عدد

له د فصارت ل د و ب متوالية نقول فيقع ايضا بين ا ب عددان
ويصير متوالية وذلك لان نسبة ل الى ح كنسبة ح الى د وك
بعدد ح بعدد ا احاد ح في بعدد د بعدد ا احاد ح فد مربع ح وايضا
لبعدد ح كما يعده الخ في د هو اوكان بين ان د مربع ه وان ه
في د هو ب فيضرب ح في ه فيحصل ح وتبين ان د ح ز متوالية
ثم نضرب ح ه في ح فيصير ح ك فا ط ك ب متوالية لان ح
ضرب في د ح فصار ا ط فهما على نسبة د ح اعني ح ه و ح ه ضربا
في ح فصار ا ط ك فهما ايضا على نسبتهما و ه ضرب في ح فصار
ك ب فهما ايضا على نسبة ح د اعني ح ه وذلك ما اردناه :
بين كل مربعين عدد يتوالى الثلثة متناسبة ونسبة المربع
الى المربع نسبة الضلع الى الضلع مثناه وليكن المربعان ا ب
وضلعاهما ح د ونضرب ح في د فيكون ه فنسبة

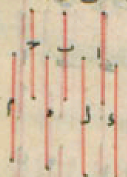


ا ه كنسبة ح د وكذلك نسبة ه ب فاذن يقع
بين ا ب ه فصارت ا ه ب متناسبة ونسبة ا ب
كنسبة ه ب اعني ح د مثناه وذلك ما اردناه
اقول وبوجه اخر لما كان ا ب مربعين يقع بين الواحد وبين
كل واحد منهما عدد ويتوالى الكل فيقع بينهما ايضا عدد ويتوالى

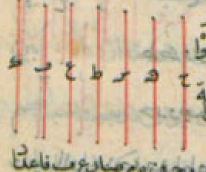
الكل : بين كل مكعبين عددان يتوالى الاربعة متناسبة
ونسبة المكعب الى المكعب نسبة الضلع الى الضلع مثلثة وليكن
المكعبان ا ب وضلعاهما ح د فيقول ان بين ا ب عددان و ح المتوالية
كما مر فيكون ح د في ه او د في ح ب ونضرب ح د



في ح فيحصل ط ك وتبين ان ا ط ك ب متوالية على
نسبة واحدة هي نسبة ط ا اعني نسبة ح د
وان نسبة ا ب كنسبة ح د مثلثة وذلك ما
اردناه اقول وبوجه اخر لما كان مكعبا
يقع بين الواحد وبين كل واحد منهما عددان يتوالى الكل فيقع
اذن بينهما عددان ويتوالى الكل : مربعات الاعداد المتوالية
على نسبة متوالية وكذلك مكعباتها وما بعدها من المراتب فليكن

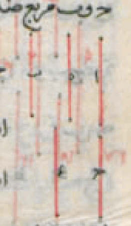


المتوالية ا ب ح ومربعاتها د ه ز ومكعباتها
ح ط ك وان اذا ضربنا ا في ب صار ل
و ب في ح صار م فاعداد د ل ه م ز

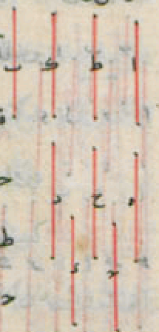


الخمسة متوالية بمثل ما مر بها المساواة
نسبة د ه كنسبة ه ز فالمربعات متوالية
وايضا اذا ضربنا ا في ل صار ... ح في م صار ع ... فاعداد

حـ ه ط ع فـ ك ل السبعة متوالية وبالمساواة نسبة ح ط
كنسبة ط ك ل فالمكعبات ايضا متوالية وذلك ما اردناه
ط كل مربعين يعد احدهما الآخر فضلعه يعد ضلع الآخر
وان كان عدد يعد عددا فمربعه يعد مربعه مثلا آ مربع ضلعه
حـ و ب مربع ضلعه د فان عد ا ب عد حـ د وذلك لانا نضرب
حـ في د ليكون ه فيعد الاول الاخير فيعد ا ه عد حـ د



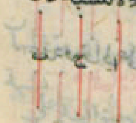
ايضا لان عد حـ د عداه بعدد ا ب وذلك ما
اردناه وبان منه انه اذا لم يعد مربع مربعا
لم يعد ضلعه ضلعه فاذا لم يعد عدد عددا لم يعد مربعه مربعه
ي كل مكعبين يعد احدهما الآخر فضلعه يعد ضلع
الآخر وان كان عدد يعد عددا فمكعبه يعد مكعبه مثلا
آ مكعب ضلعه حـ و ب مكعب ضلعه د
فان عد ا ب عد حـ د وذلك لانا نولد من



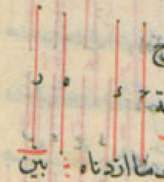
حـ د ه ح ز المتوالية ثم نضرب ح د في ح فيحصل
ط ك ويصير ا ط ك ب متوالية على نسبة
حـ د ويعد آ الاول ب الاخير فيعد ا ط عد ح ه
وايضا لان عد ح ه عد ا ط فعد ا ب وذلك ما اردناه وبان

فيصير ا ويتوالى ا ب على نسبة حـ د صح

انه اذا لم يعد مكعب مكعبا لم يعد ضلعه ضلعه واذا لم
يعد عدد عددا لم يعد مكعبه مكعبه اقول وفي ترتيب
بعض هذه الاشكال خلاف وما اوردناه على ترتيب ثابت
واما الحجاج فقد اورد ما ذكرنا في شكلي ما ب في شكل ما ح
وما اوردناه في شكل يح في شكل يب واورد في شكلي يح يد
الاحكام المذكورة في صدري شكلي يد يه وفي شكل
يه التنبيهات المذكورة فيهما ثم يوافقنا فيما بعد يا بين
كل سطحين متشابهين عدد يتوالى الثلاثة ونسبة السطح
الى السطح نسبة ضلعه الى النظير مثناه ولكن السطحان
اب وضلعا اح ر وضلعا ه و ونسبة حـ ه كنسبة د ر



فاذا ضربنا د في ه حصل ح وصار ا ح ب
متناسبة لان ه ضرب في ح ه فحصل ا ح فهما

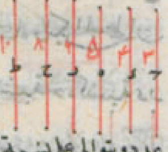


على نسبة ح ه و ه ضرب في د ر فحصل ح
ب فهما على نسبة د ر اعني ح ه ونسبة
ا ب كنسبة ا ح اعني ح ه مثناه وذلك ما اردناه يب بين
كل جسمين متشابهين عددان يتوالى الاربعة ونسبة الجسم
الى الجسم نسبة ضلع الى النظير مثلثه ولكن الجسمان ا ب

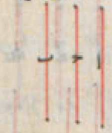
واضلاع احده واضلاع ب د ح ط ونسبة ح ر كنسبة ح
وكنسبة ه ط ولنضرب ح في ه فيصير ك ود في ح فيصير ك
ل مسطحان متشابهان ويقع بينهما م فيتوالى ك م ل على نسبة
ح ر ونضرب ه ط في م فيحصل ه س ويكون نسبتهما النسبة
ه ط اعني ح ر وكانت نسبة اه كنسبة ك م اعني ح ر لان
ه ضرب في ك م فحصل اه وايضا نسبة



س ب كنسبة م ل اعني ح ر فاعداد اه
س ب متوالية على نسبة ح ر ونسبة
اب كنسبة اه اعني ح ر مثلثة وذلك

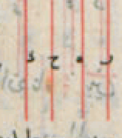


ما اردناه ٭ كل عددين يقع بينهما
عدد ويتوالى على نسبة فهما مسطحان متشابهان كاب مثلا و
قد وقع ح بينهما فصارا ا ح ب متوالية ولنا خذ
اقل عددين على نسبتهما وهما د ه فهما يعدان



ا ح عددا واحدا وليكن ب ز ويعدان ح ب
كلك وليكن ح فد في ر هو آ وه في ح هو ب
فا مسطحان وايضا فد في ح هو ح وكل ه في ر فنسبة
د الى ه كنسبة ا الى ح فسطحا اب متشابهان وذلك ما اردناه

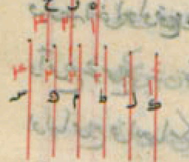
كل عددين يقع بينهما اعداد تتوالى على متناسبة فهما
مجسمان متشابهان كاب مثلا وقد وقع بينهما ح د متوالية ح
ب ولناخذ اقل ثلثة اعداد على نسبة اح



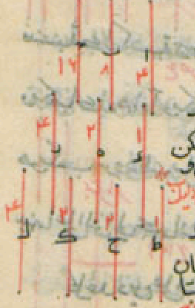
وهي ه ر ح فاه ح مسطحان متشابهان وليكن
ضلعا ه ك ل وضلعا ح م ن فنسبة

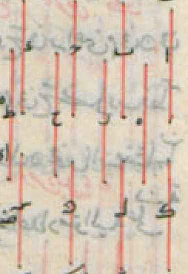


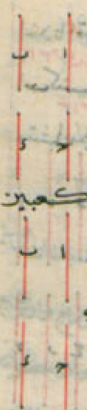
ك م كنسبة ل ن اعني كنسبة ه ر و
ه ر ح على نسبة اح د فهي تعدها اعدادا
واحدا وليكن ط و كذلك هي على نسبة ح د ب فيعدها وليكن
س فه في ط اعني ك في ل في ط وهو آ و ح في س اعني م في ن في
س هو ب فا ب مجسمان و ط س ضربا ه في ح فحصل د ب فط
على نسبة ه ب اعني نسبة ك م و ل ن فجسما اب متشابهان
وذلك ما اردناه ٭ كل ثلثة اعداد متوالية على نسبة

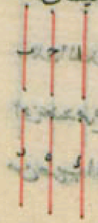


اولها مربع فالثالث مربع كا ب ح
مثلا و آ مربع فح مربع ولناخذ ده ر اقل
اعداد على نسبتها فطرفا ه د ر مربعان وليكن
ح ضلع آ و ط ضلع د و ك ضلع ر و
بالمساواة نسبة ر كنسبة ا ح و ه د متباينان



فيعدان آح واذا عدّ مربع مربعا عدّ الضلع الضلع فليعد
ح وليعد ک ل كما يعد ط ح فنسبة ط ح كنسبة ک ل ونسبة
مربع ط ح كنسبة مربع ک ل ومربعا ط ح هما ا ومربع ک هو
ه ونسبة ا كنسبة ه ح فهو مربع ل وذلك ما اردناه
وبوجه آخر ا ح لو وقع بينهما على التوالي سطحان متشابهان
وآ مربع فح مربع ∴ كل اربعة اعداد متوالية على النسبة
اولها مربع ورابعها مكعب مثلا كا ب ح د وا مكعب ونا
ه ح ط اقل اعداد على نسبتها فطرفاه ط مكعبان وليكن ک ضلع آ

ول ضلع ه و ه ضلع ط ونسبة
ه ط كنسبة ا د و ه ط متباينان فيعدان
ا د واذا عدّ مكعب مكعبا عدّ ضلع ک
ضلع ل وليعد م بر ضلعه كما عدّ ک ل
فنسبة ک ل كنسبة م د ونسبة مكعب ک الى نسبة مكعب م
ومكعبا ک ل هما آ ومكعب م هو ط ونسبة آ كنسبة ط د فد
هو مكعب ونر وذلك ما اردناه وبوجه آخر ا د لو وقع ب ح
بينهما على التوالي مجسمان متشابهان وآ مكعب فد مكعب
∴ كل عددين على نسبة مربعين واحدهما مربع فالآخر


مربع مثلا ا ب على نسبة مربعي ح د وا مربع و
ذلك لان ح د مربعان فيقع بينهما عدد ه
يتوالى وكذلك بين ا ب وا مربع فب مربع
وذلك ما اردناه ∴ كل عددين على نسبة مكعبين
واحدهما مكعب فالاخر مكعب مثلا ا ب على
نسبة مكعبي ح د وا مكعب وذلك لان بين مكعبي
ح د يقع عددان ويتواليان وكذلك بين ا ب وا
مكعب فب مكعب وذلك ما اردناه ∴ كل عددين على

نسبة مربعين فهما سطحان متشابهان مثلا
ا ب على نسبة مربعي ح د وذلك لان بين ح د
عددا يقع وتناسبهما وكذلك بين ا ب فهما سطحان
متشابهان وذلك ما اردناه ∴ كل عددين
على نسبة مكعبين فهما مجسمان متشابهان والبيان في
الشكل على قياس ما مر اقول وهذان الشكلان ليسا في نسخة

الحجاج ∴ كل سطحين متشابهين فهما على
نسبة مربعين مثلا كسطحي ا ب وذلك لان
ح يقع بينهما في التوالي الثلاثة متناسبة واذا

اخذنا اقل ثلثة اعداد على نسبتها وهي ه ه ر كانت نسبة

اب كنسبة د ر المربعين وذلك ما اردناه ∴ كل مجسمين

متشابهين فهما على نسبة مكعبين مثلا كجسمي اب وذلك

لان حـ ء عددان يقعان بينهما ويتوالى

الاربعة متناسبة واذا اخذنا اقل اربعة

اعداد على نسبتها وهي ه ر ح ط كانت

نسبة اب كنسبة ه ط المكعبين وذلك

ما اردناه تمت المقالة الثامنة المقالة التاسعة ثمانية

وثلثون شكلا الاشكال اذا ضرب مسطح في مسطح شبيه

حصل مربع مثلا اب مسطحان متشابهان وضرب ا في ب

فصار حـ فهو مربع لانا اذا ضربنا ا في نفسه وصار

د كانت نسبة د الى ب كنسبة ا الى ب ويقع بين كل اثنين منهما

عدد فيتوالى الثلثة و د مربع فحـ مربع وذلك ما اردناه

اقول وبوجه آخر يقع بين ا ب عدد ويكون ضرب ا في ب كمربع

ذلك العدد فضرب ا في ب مربع ∴ اذا حصل من ضرب عدد

في عدد مربع فهما مسطحان متشابهان مثلا مربع حـ حصل

من ضرب ا في ب وذلك لانا اذا ضربنا ا في نفسه فصار

د و نسبة د حـ المربعين كنسبة ا ب فهما مسطحان

متشابهان وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر

يقع بين ا ب ضلع المربع الحاصل من ضرب احدهما

في الآخر ويتوالى الثلثة متناسبة فيكون الطرفان

مسطحين متشابهين واعود الى الاصل وقد بان ان الحاصل

من ضرب المربع في المربع مربع وفي غير المربع غير مربع وان المربع

اذا ضرب في عدد فان حصل مربع فالعدد مربع وان حصل غير

مربع فالعدد غير مربع ∴ مربع المكعب مكعب مثلا ا مكعب

و ب مربعه وليكن حـ ضلعه و د مربع حـ وقد

وقع بين الواحد و ا عددا د حـ فتوالت الاربعة

متناسبة ونسبة الواحد الى حـ كنسبة ا الى

ب فاذن يقع بينهما عددان ويتوالى الاربعة و ا مكعب فـ ب

مكعب وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر نضرب حـ في د

فيحصل ه بين ا ب وبين ا ب

حـ د ا ه ب متوالية فاذن وقع بين

ا ب عددان وتوالت الاربعة فـ ب

مكعب المكعب في المكعب مكعب مثلا ا ضرب في

وهما مكعبان فحصل ح فهو مكعب وذلك لانا
نضرب ا فى نفسه فيصير د المكعب ونسبة
المكعبين كنسبة د ح و د مكعب فح مكعب و
ذلك ما اردناه ⁘ اذا ضرب مكعب فى عدد
وحصل مكعب فالعدد مكعب مثلا ضرب آ



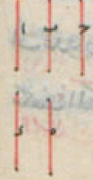
المكعب فى ب فحصل ح المكعب ولنضرب ا فى نفسه فيحصل
د المكعب ويكون نسبة ا ب كنسبة د ح المكعبين و آ
مكعب ف مكعب آ وذلك ما اردناه وقد بان
ان المكعب اذا ضرب فى غير المكعب حصل
غير المكعب واذا ضرب فى عدد فحصل غير المكعب
كان العدد كذلك ⁘ كل عدد مربعه مكعب



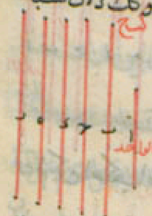
فهو مكعب مثلا آ عدد و ب مربعه وهو مكعب ولنضرب
آ فى ب فيحصل ح مكعبا لانه من ضرب الضلع
فى مربعه و نسبة ا ب كنسبة ب ح المكعبين
فا مكعب وذلك ما اردناه ⁘ العدد المركب



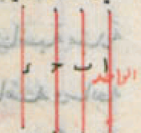
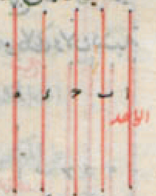
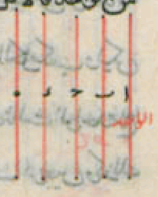
اذا ضرب فى عدد صار مجسما وليكن المركب آ
وليعده و ه به فهو من ضرب د فى ه واذا ضرب

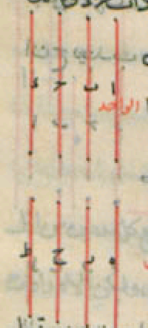


فى ب وحصل ح كان ح مجسما لانه من ضرب د فى ه فى ب و
ذلك ما اردناه ⁘ اذا توالت اعداد متناسبة مبتدئة
من الواحد فثالث الواحد مربع وكذلك خامسه وسابعه
وما بعده بترك واحد ويوخذ اخر ورابع الواحد مكعب و
كذلك سابعه وما بعده بترك اثنان ويوخذ واحد وسابعه
مربع مكعب وكذلك ما بعده بترك خمسة ويوخذ واحد وليكن
الاعداد بعد الواحد ا ب ح د ه و ف ب مربع لان الواحد يعد
آ كما يعد ا ب فضرب آ فى نفسه هو ب وكذلك د لان نسبة
الواحد وهو مربع الى ب المربع كنسبة
ب الى د وكذلك و وايضا ح مكعب لانه
من ضرب آ فى مربعه اعنى ب وكذلك



و لان نسبة الواحد وهو مكعب الى ح المكعب كنسبة ح الى
و وقد اجتمع التربيع والتكعيب فى و وكذلك فى سابعه وذلك
ما اردناه ⁘ اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان
الذي يليه مربعا فالكل مربع او مكعبا فالكل مكعب وليكن
الاعداد ا ب ح د فان كان آ مربعا و ب ثالث الواحد مربع
فح مربع لان نسبة ب ح كنسبة ا ب المربعين وكذلك

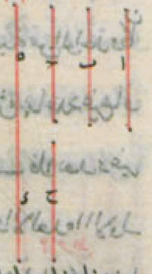
فيما بعد وايضا ان كان آ مكعبا فمربعه مكعب

وحد رابع الواحد مكعب وكذلك يكان
نسبة حو المكعب اليه كنسبة اب المكعبين
وذلك ما اردناه ⁂ اذا توالت اعداد متناسبة من
الواحد وكان الذي يليه غير مربع فليس فيها غير المراتب
الثلاثية مربع او غير مكعب فليس فيها غير المراتب الثلاثية
مكعب وليكن الاعداد اب حد ه ر فان لم يكن آ مربعا

فلا يكون حد مربعا والا فليكن مربعا
ولنسبة ب المربع اليه كنسبة آ الى
ب فا مربع هف وكذلك ه وايضا
ان لم يكن ا مكعبا فلا يكون ب مكعبا والا فليكن مكعبا و
نسبة الى حد المكعب كنسبة آ الى ب فا مكعب هف
وكذلك في غيره وذلك ما اردناه ⁂ اذا توالت اعداد متناسبة
من الواحد فالاقل يعد الاكثر بعدد منها وليكن الاعداد

اب حد ه وحد مثلا يعده ه يعده
ب لان حد ه في العدد والنسبة كالواحد
مع اب فنا لمساواة الواحد يعد ب كا

يعد حد ه فحد يعد ه بعدد احاد ب وذلك ما اردناه ⁂
اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد فكل عدد اول يعد الاخير
فهو يعد الذي يلي الواحد وليكن الاعداد اب حد ه و الاول

يعد ه الاخير فنقول فهو يعد آ والا فيكون
ا متباينين وا قل الاعداد على نسبتهما
وليعد ه بر فه في رفهو في الواحد هو ه
فنسبة ه الى كنسبة ح الى ه وا يعد ب
ح فهو وليعد ه ح ج فتبين ان نسبة ه ا
كنسبة ح ج فيعد ه فالاول يعد ه ب لط وتبين ان النسبة ه ا
كنسبة ط فيعد ه اوكان لا يعد ه هف فاذن يعده وذلك
ما اردناه فيما او تولد وفي نسخة الحجاج بهذا الشكل متقدم على الذي
قبله ⁂ لا اذا توالت اعداد متناسبة من الواحد وكان
الذي يلي الواحد اول فلا يعد الاكثر منها عدد غيرها و
ليكن الاعداد اب حد ه واول فنقول فلا يعد ه غير
الثمانية الا يعده ه وهو لا يكون اول والا لعده الاول
هف فهو مركب ويعده اول وذلك الاول ان كان غيرا
مشاركا لعدد منها لا هف فهو الاخر وليعد ه ب تقافخ

كرفي ه ولنسبة اه كنسبة بح وانعده رفي بعدج وليس هو
١٩ من ٧ بالفرض
باحد اعداد اسج لان ه يعده ره ليس باحدها وتبين
بمثل ما مران ز ليس باول ولا يعده غير ا وليعد لح وتبين
ان ح يعد ب وليس احد اب وليس باول ولا غير ا ه

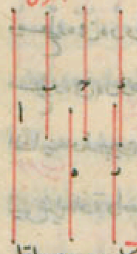


ليعد ب بط وتبين ان ط ليس هو ا
وان ح في ط هو ب وان مثله هو
ب فنسبة الى ح كنسبة ط الى آ
وايعدح فط يعد اهف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه ٭ كل اعداد اوايل الفرض فمن
آ الواجب ان يوجد اول غيرها وليكن الاوايل المفروضة اح
ولناخذ اقل عدد يعده اسح وهو ه ونزيد عليه واحدا
٣٦ من ٧

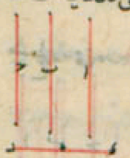


فيصير ره فان كان ره اولا ثبت الحكم
والا فليعده اول وليكن ح فح ليس
٣٥ من ٧
باحد اسح لانه لو كان احدها لعده ه
وهو يعد ره فيعد ره الواحد هف فاذن
يجد نا غير اسح اول وذلك ما اردناه اقول وهذا الشكل
في نسخة الحجاج هو العشرون ٭ اقل عدد يعده اعداد

الاوايل المفروضة فلا يعده اول غيرها مثلا آ اقل عدد يعده
الحمد ادبح وا الاوايل فلا يعده دبح فلو امكن فليعده آ
بالفرض



فليعد احد اضلاع ه وليكن ان
٣٢ من ٧
يعده الاول فيعد د وكذلك حـ ود
بالفرض
فجميع بح ره يعد د وهو اقل من اوكان
اقل عدد يعده هذه الاعداد هف
فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ٭ مجموع كل عددين من اقل
ثلثة اعداد متوالية على نسبتها الثالث وليكن الاعداد اح
ولناخذ اقل عددين على نسبتها وهما ده ه رفهما متباينان ومربع
٢١ من ٧
ده هو ا ومربع ه ر هو ح ومسطح ده في ه ر هو ب فلان كلا
من ه د ده يباين ه ر فضرب ه ر في ده اعنى عددي اب معا



٢٨ من ٧
يباين ه د ويباين مربعه اعنى ح ومثله
٢٥ من ٧ ٢٤ من ٧
تبين ان عددي بح معا يباينان ا وايضا
ده ه ر متباينان ومباينان لـ ه ر فضرب ره في ه ر يباين ده
٢٤ من ٧ ح من د كامن د
ويباين مربعه اعنى ضعف ضرب ده في ه ر ومربعي ده ه د
ح ب ٢٥ من ٧
واذا فصلنا كان ضرب ده في ه ر مباينا الضرب ده في ه د
ح د
ومربعي ده ه ر واذا فصلنا ثانيا صار ضرب ده في ه ر اعنى

ب متباينان مربعي ده ر اعني احدهما وذلك ما اردناه اقول

وقد استعمل في هذا الشكل ان مسطح زه في ده كمجموع مربع ه

ومسطح ه في ه ر وان مربع ه ر كمجموع مربعي ده ه ر وضعف

مسطح ده في ه ر وهذان الحكمان بيّنا في المقادير في المقالة

الثانية ولم يبين في الاعداد لكن بيانهما سهل لان احاد ده

ليس غير احاد ه واحاد ه ر فتضعيف ده باحاد ده هو تضعيفه

باحاد ده وهو مربع ده وباحاد ه ر هو مسطح ده في ه ر فاذن مسطح

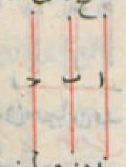
ده في ده كمربع ده ومسطح ده في ه ر وهنا هو الحكم الاول وبمثله

نبين ان مسطح ده في ره كمربع ه ر ومسطح ه ر في ره وليكن مسطح

ده في ده ومسطح ده في ه ر معا هو مربع ده لانه تضعيف ده

باحاد ده واحاد ه ر اعني احاد ده فمربع ده كمربعي ده ه ر وضعف

مسطح ده في ه ر : كل متباينين ليس احدهما بالواحد فلا ثالث



لهما في النسبة وليكونا ا ب ولا فليكن ثالثهما

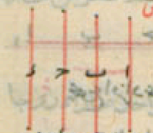
ح فنسبة ا ب كنسبة ب ح وا ب اقل عددين

على نسبتهما فيعدان ب ح فا يعد ب هف فالحكم ثابت وذلك

ما اردناه : كل اعداد متوالية على نسبة وقد تباين طرفاها

وليس احدهما بالواحد فلا تالي لاخيرها في النسبة وليكن الاعداد

ا ب ح د واد متباينان وليس احدهما بالواحد نقول فلا تالي



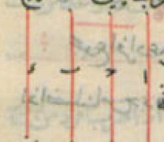
لها على النسبة ا ب ولا فليكن لنسبة ح د ه

كنسبة ا ب فبالمساواة نسبة اد كنسبة به

واد اقل عددين على نسبتهما فا يعد ا ب فيعد هف هذا خلف

فالحكم ثابت وذلك ما اردناه : نريد ان نجد لعددين تاليا

تناسبهما ان امكن وليكونا ا ب وهما غير متباينين فاخذ مربع



ب وهو ح فان عد ا ح فليعد بد فالد هو

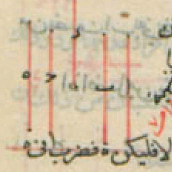
تاليهما لان ضرب ا في د هو مربع ح فنسبة

ا الى ب كنسبة ب الى د وان لم يعد ا ح فلا ثالث لهما والا فليكن

د فضرب ا في د هو ح فا يعد ح وكان لا يعد هف وذلك ما اردناه

: نريد ان نجد لثلثة اعداد رابعا يناسبها ان امكن و

ليكن الاعداد ا ب ح وا ح غير متباينين فيضرب ب في ح فيحصل



فان عد ا د فليعد ه به فه هو رابعها لان

ضرب ا في ه كضرب ب في ح فنسبة ا الى ب

كنسبة ح الى ه وان لم يعد ا د فلا رابع لها والا فليكن ه فضرب ا في ه

هو د فا يعد د وكان لا يعد هف وذلك ما اردناه : مجموع

اي ازواج كانت زوج مثلا ا ب ب ح ح د ازواج فا د زوج

وذلك لان لكل من الازواج نصفا فمجموع الانصاف نصف

المجموع فلاه نصف وذلك ما اردناه

كب ∴ مجموع افراد عدتها زوج زوج مثلا كافراد ا ب ج د ه و وذلك لانا اذا فصلنا من كل فرد واحدا بقينا ازواج

والاحاد زوج ايضا لانها بعدة الافراد فمجموع الازواج زوج فجميع اه زوج وذلك ما اردناه

كج ∴ مجموع افراد عدتها فرد فرد مثلا كافراد ا ب ج د ه وذلك اذا فصلنا من ج د واحدا وهو د ه بقي ج ه زوجا وا ج زوج لانه

مجموع افراد عدتها زوج فاه زوج وه د واحد فا د فرد وذلك ما اردناه

كد ∴ اذا فصل من زوج زوج بقي زوج مثلا فصل من ا ب ب ج وهما زوجان فا ج زوج وذلك لانا اذا انقصنا نصف ب ج

من نصف ا ب بقي نصف ا ج فلا ج نصف وذلك ما اردناه

كه ∴ اذا فصل من زوج فرد بقي فرد مثلا فصل من ا ب الزوج ب ج الفرد فا ج الباقي فرد وذلك

لانا اذا فصلنا ج د الواحد من ب ج فبقي ب د زوجا وبقي من ا ب ا د زوجا وج د واحد فبقي ا ج فرد او ذلك ما اردناه

كو ∴ اذا فصل من فرد زوج بقي فرد مثلا فصل من ا ب الفرد ب ج الزوج فا ج الباقي فرد و

ذلك لانا اذا اضفنا الى ا ب د الواحد صار ا د زوجا وب ج فرد فبقي ا ج فرد او ذلك ما اردناه

كز ∴ اذا فصل من فرد فرد بقي زوج مثلا فصل من ا ب ب ج وهما فردان فا ج الباقي زوج وذلك لانا اذا فصلنا ب د الواحد من ا ب وب ج بقيا زوجين وكان الباقي

اعني ا ج زوجا وذلك ما اردناه

كح ∴ اذا ضرب فرد من زوج حصل زوج مثلا ضرب آ الفرد في ب الزوج حصل ج فهو زوج لانه حصل من تضعيف افراد عدتها زوج و

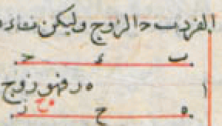
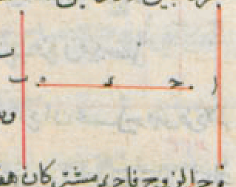
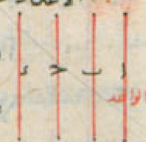
ذلك ما اردناه

كط ∴ اذا ضرب فرد في فرد حصل فرد مثلا ضرب آ في ب وهما فردان فحصل ج فهو فرد لانه حصل من تضعيف افراد عدتها فرد وذلك

ما اردناه

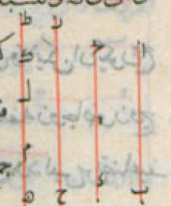
ل ∴ واستبان من ذلك ان الفرد اذا عد زوجا عده بعدة زوج مثلا آ الفرد عد ب الزوج بعدة ج فج زوج والا فليكن فرد انا في ج اعني ب فرد هف فالحكم ثابت وذلك

ما اردناه ؀ وايضا اذا عد الفرد فردا عده بفرد مثلا ا عد

ب وهما فردان بعدة ج فهو فرد والا فليكن زوجا
فاذن ج اعني ب د زوج هف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه ويروى عن ثابت ان هذا الشكل والذي قبله لم يكونا
في النسخة اليونانية ؀ اذا عد فرد زوجا عد نصفه مثلا ا عد
الفرد ب د الزوج وليكن نصفه ب ج وليعد ا ب ج بعدة

ه د فهو زوج وليكن نصفه ه ح فا يعد ب ح
نصف ب ج فهو يعد نصف ب ج وذلك
ما اردناه ؀ كل فرد يباين عددا فهو يباين ضعفه مثلا
ا الفرد يباين ج د وليكن ج ه ضعف ج د فا يباين ج ه والا فليعدهما

ب وهو فرد لانه يعد ا الفرد
ويعد ج د لانه يعد ضعفه وهو
ه د الزوج فاذن ب يشترك كان هف فالحكم ثابت وذلك ما اردنا
؀ الاعداد الحاصلة من تضعيف الاثنين هي زوج الزوج

فقط وليكن ا الاثنين و ب ج د تضاعيفه
على الولاء فهي زوج الزوج اما انها ازواج
فظاهر ولكون الاثنين اولا فلا يعدها الا اكثر منها عددها والعدد

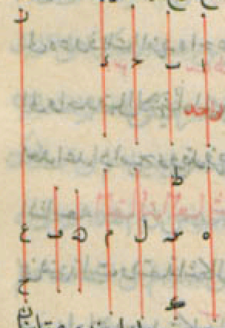
يعد كل واحد منها بواحد منها فكل واحد منها زوج الزوج
ولا يمكن ان يكون مع ذلك زوج الفرد والا لعدها فرد و
كان احد هذه الاعداد فردا هف فاذن كل واحد منها
زوج الزوج فقط وذلك ما اردناه ؀ كل عدد نصفه
فرد فهو زوج الفرد فقط مثلا كا ب و نصفه ا ح اما كونه
زوجا فلان له نصفا واما انه
زوج الفرد فلان نصفه يعده مرتين ولا يمكن ان يكون مع
ذلك زوج الزوج والا لكان نصفه زوجا فهو زوج
الفرد فقط وذلك ما اردناه ؀ كل عدد ليس من تضاعيف
الاثنين ونصفه ليس بفرد فهو زوج الزوج والفرد كا ب و
نصفه ح ا اما انه زوج فلان له نصفا واما انه زوج الزوج
فلان نصفه زوج واما انه
زوج الفرد فلانه ينتهي بالتنصيف الى فرد غير الواحد اذ لم
يكن من تضاعيف الاثنين وذلك الفرد يعده وذلك ما
اردناه ؀ اذا توالت اعداد على نسبة وفصل مثل الاول
من الثاني ومن الاخير كانت نسبة باقي الثاني الى الاول
كنسبة باقي الاخير الى جميع ما قبله مثلا اعداد ا ب ج د ح

طه متوالية ونفصل مثل اب من حد وهو ده ومن طه
وهو هم نقول فنسبة حه الى اب كنسبة طم الى جميع
رح د اب ونفصل من طه ل ه مثل حد وكه مثل رح
فنسبة طه الى كه كنسبة كه الى له وكنسبة له
الى م ه واذا فصلنا كانت نسبة طك الى كه كنسبة ك
ل الى له وكنسبة لم الى م ه ولنسبة مقدم الى تاليه



كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي
فنسبة لم الى م ه اعنى حه الى اب كنسبة
جميع طم الى جميع كه له م ه اعنى رح
د اب وذلك ما اردناه اولا وههنا استعمل النسبة
التفصيل ولم يبين فى الاصل وقد بيانه ؛ اذا اجتمعت
اعداد متوالية من الواحد على النسبة الضعف مع الواحد
وكان المجموع عددا اولا ثم ضرب المجموع فى اخر تلك الاعداد
حصل عدد تام وليكن الاعداد ا ب حد وهي مع الواحد ه ده هو
عدد اول وه فى د هو رح فرح تام ولناخذ من ه على نسبة
ا ب حد وتلك العدد ه طك لم فنسبة ا الى كنسبة ه م فه في
د كا فم فا فم هو رح و ا اثنان فرح ضعف م فهو ايضا على

نسبة لم واذا افصل مثل ه من طك وهو كس وس رح
وهو ع كانت نسبة طس الى كنسبة رع الى جميع م لطكه
وطس مثل ه فرع مثل هذه الاعداد وه اعنى ع ح مثل جميع اب
حد مع الواحد فرح مثل الواحد مع جميع اب حد ده طك
لم وكل واحد من هذه يعد رح فرح يساوي هذه الاجزا



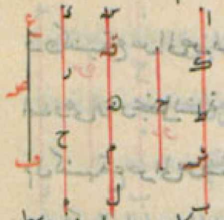
جميعا ولا اجزا له غيرها والا
فليكن ه جزءا له غير هذه الاجزاء
وليعد بت وف فهو رح و
كذلك ه فى د فنسبة ه الى
كنسبة ه الى د فه ليس بواحد
من ا ب حد فلا يعد د فه لا يعد ف وه اول فه وف متباينان
واقل عددين على نسبتهما فف يعد د ولان ا اول فلا يعد
د غير ا ب حد ف احدها وليكن ب ونسبة ب د كنسبة ه
ل فه فى ك فى ل وهو رح ف يعد رح بعده ه او كان ف
يعد ل بعدد ه فهو هو وكان غير هذه الاجزاء هف واذ الاجزاء
لرح غير هذه الاجزاء فهو يساوي جميع اجزائه فهو تام وذلك
ما اردناه اولا وبوجه اخر لو كان لرح جزء غير الاجزاء المذكوره

وهو ه لكان اما فردا او زوجا فان كان فردا او عد ح الزوج
عد نصفه وهو م الزوج ونصف م وهكذا الى ان يعد
ه الاول هف وان كان زوجا وعد ح الزوج عد نصفه نصف
ح اعني م ويضعف بضعفه نصف م اعني ل وهكذا الى ان
ينتهي التنصيف الى عدد بعده فان انتهى الى فرد قبل الانتها
الى ه عد ذلك الفرد ه اح عد زوجا هو ضعفه وان انتهى
الى واحد قبل الانتهاء الى ه او عند الانتهاء اليه كان ح
احد اعداد ا ب ح د وقد فرضت غيرها هف تمت المقالة
التاسعة

المقالة العاشرة

مائة وخمسة اشكال و
في نسخة ثابت وتسعة اشكال اربعة منها كا كب كج كح هي
من زياداته وجعل شكل ز الحجاج شكلين هما كد كه له وفي
الترتيب خلاف **صدر** المقادير المشتركة خطوطا كانت
او سطوحا او اجساما هي التي يكون لها مقدار واحد يقدرها
والمتباينة هي التي ليس لها ذلك الخط والخطوط المشتركة في
القوة هي التي يكون لمربعاتها سطح واحد يقدرها والمتباينة
في القوة هي التي ليس لمربعاتها ذلك وسيتضح في هذه المقالة
انه اذا وضع خط مستقيم ليقاس اليه الخطوط كانت خطوط

غير متناهية متباينة بعضها في الطول فقط وبعضها في الطول
والقوة معا فليسم ذلك الخط وكل خط يشاركه في الطول ومربعه
وكل سطح يشاركه بالمنطق وكل خط يباينه وكل سطح يباين
مربعه وكل خط يقوى على سطح مباين له اي فيساوي مربعه
ذلك السطح بالاصم **الاشكال** كل مقدارين فصل من اعظمهما
اكثر من نصفه ومما بقي اكثر من نصفه وهكذا على التوالي
فيبقى منه مقدار اصغر من الاصغر فليكن اعظم المقدارين
اب واصغرهما ج ولنضعف د حتى يصير اعظم من اب وليكن
ذلك الاضعاف ل م و كل واحد من ل م م ه ه د مثل ج و
لنفصل من اب ب ط اعظم من نصفه ثم من اط طك اعظم
من نصفه الى ان ينفصل اب الى اقسام عدتها كعدة امثال



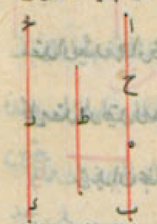
ج في د ولتكن اقسام اك كط طب
كما ان كا الباقي اصغر من ج
ولنا خذ لـ ك امثالا بتلك العدة
ولتكن ه فده اصغر من اب لان د ر كا ك و د ح اصغر من كط
و ح ر المنفصل كثيرا من ط ب وا ب اصغر من ل فده اصغر كثيرا
من ل وبنسبة ر الى ح كنسبة ح الى م وكنسبة ح الى

م ل فنسبة د ه الى س ل كنسبة د ا الى س ه و د ه اصغر من م ل فد ا اعني ك اصغر من س ه اعني ح و ذلك ما اردناه

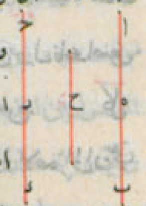
اقول ويستعمل اقليدس في المقالة الثانية عشرات المفصول من الاعظم اذا كان نصفه ومن الباقي نصفه هو اصغر من الاصغر وكذلك ذكر النصف ايضا في بعض النسخ ههنا فقيل كل مقدارين فصل من اعظمهما نصفه او اكثر من نصفه والحق ان هذا الحكم ثابت على اي نسبة كان المفصول من المفصول منه بعد ان تراعي تلك النسبة دايما وتقييده بالنصف وغيره لجعله جزويا فليكن النسبة نسبة ع ف الى ف ص ونجعل س ه مثل ح ونسبته الى ه ق كنسبة ع ف الى ف ص فنرق ا اصغر من ح ويكون نسبة س ق الى ق ه كنسبة ع ص الى ص ف وناخذ لق ه امثالا الى ان يزيد على ا ب وهي د ه ونجعل نسبة س ه الى ه م وبنسبة س م الى م ل كنسبة ع ص الى ص ف وهكذا الى ان يصير عدة ق ه م م لعدة ما في د ه من امثال ق ه ونسبة ه ق الى ق س كنسبة م ه الى ه س وبالابدال نسبة ه ق الى م ه كنسبة ق س الى ه س وق س اصغر من ه س فق ق اصغر من م ه وكذلك

ان م ه اصغر من ل م فجميع ق ل اعظم من د ه وهو اعظم من ا ب فجميع ق ل اعظم من ا ب فق ل اعظم كثيرا منه وكل واحد من نسب س ل الى ل م وس م الى م ه وس ق الى ق ه كنسبة ع ف الى ف ص ونفصل على تلك النسبة من ا ب ب ش ومن ا ش ش ط ومن ا ط ط ك حتى يصير اقسام ا ب كاقسام س ل ويكون على تلك النسبة فنسبة ا ك الى ا ب كنسبة س ق الى س ل وبالابدال نسبة ا ك الى س ق كنسبة ا ب الى س ل و ا ب اصغر من س ل فا ك اصغر من س ق وهو اصغر من ح فا ك اصغر كثيرا من ح

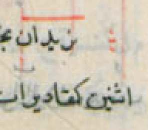
كل مقدارين ينقص من اعظمهما ما فيه من امثال الاصغر الى ان يبقى اصغر منه ثم من الاصغر ما فيه من امثال الباقي وهكذا دايما ولم ينتهيا الى مقدار باق يعد الذي قبله فهما متباينان وليكن المقداران ا ب ح د فان لم يكونا متباينين فليقدرهما ط ونقص ح د الاصغر من ا ب فبقي ا ه اصغر من ح د وننقصه منه فبقي ح ر وننقصه من ا ه فبقي ا ح فلان المفصول الاول وهو ه ب اعظم من نصف ا ب والثاني وهو ح ه اعظم من نصف ا ه يكون المفصول دايما الى ان يبقى منه ما هو اقل من ط وليكن ذلك ا ح



لا يعد ح د فيعد ه ب وكان يعد ا ب فيعد ا ه وهو يعد
ز ح وكان يعد ح د فيعد ح ل وهو يعد ز ح ه فيعد ز ح
وكان يعد ا ه فيعد ا ح وهو اصغر منه هف فاذن الحكم
ثابت وذلك ما اردناه ؛ نريد ان نجد اعظم مقدار يعد
مقدارين مشتركين كمقداري ا ب ح د فان كان ح د الاصغر
يعد ا ب فهو المراد والا فليبق ا ه اصغر من ح د وهو يعد ه ب

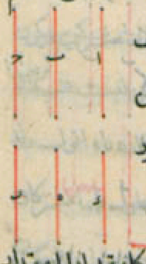


ونعمل كما عملنا ولا بد من الانتهاء الى مقدار يعد
الذي قبله لكونهما مشتركين فليكن ح ز يعد
ا ه فهو اعظم مقدار يعدهما والا فليكن ح اعظم
منه وهو يعدهما فهو يعد ح ز فيعد ه ب وهو يعد ا ب فيعد
ا ه فيعد ز د فيعد ح د وهو اصغر منه هف فاذن ح ز اعظم
مقدار يعدهما وذلك ما اردناه وتبين من ذلك ان
كل مقدار يعد مقدارين فهو ايضا يعد اعظم مقدار يعدهما

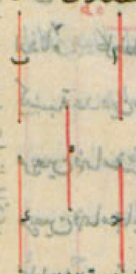


نريد ان نجد اعظم مقدار يعد مقادير مشتركة فوق
اثنين كمقادير ا ب ح فنأخذ اعظم مقدار يعد ا ب وهو
د فان كان يعد ح فهو اعظم مقدار يعدها والا فليعدها
ه وهو اعظم فهو يعد ا ب فيعد اعظم مقدار يعدهما اعني

د و د اصغر هذا خلف وان لم يعد د ح فليكن ه اعظم
مقدار يعدهما ولتقديره ز يعد ا ب

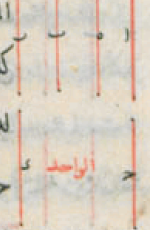


فهو اعظم مقدار يعد الثلثة والا فليكن
ز اعظم ولتقديره ا ب يعد ز ولتقدير
ه ح يعد ه وهو اصغر هف فاذن
وجدناه وذلك ما اردناه ؛ نسبة كل مقدار الى مقدار
يشاركه كنسبة عدد الى عدد وليكن المقداران ا ب و



يعدهما ه ولتقدر امرات عددها
ح وب مرات عددها ه فنسبة ه الى
كنسبة الواحد الى ح وبالخلاف نسبة
ا الى ه كنسبة ح الى الواحد ونسبة ه
الى ب كنسبة الواحد الى د فبالمساواة نسبة ا الى ب
كنسبة ح الى د وهما عددان وذلك ما اردناه اقول وهذه
المساواة ليست بين مقادير واعداد فان ذلك مما لم يتبين
انما هي بين معدودات واعداد وبعبارة اخرى كل واحد
مما في امن امثاله جزء لب فاجزاء لب فنسبة ا الى ب
كنسبة الاجزاء الى ذي الاجزاء وهي نسبة عددية ؛ اذا

كانت نسبة مقدارين كنسبة عددين فهما مشتركان ولكن
المقداران اب والعددان حد و نسبة اب
كنسبة حد فلنقسم آبا حاد ح فيحصل ه ونأخذ
له امثالا بعدة د وهو ر فنسبة ا الى ح كنسبة
ح الى الواحد ونسبة ه الى ر كنسبة الواحد
الى د فبالمساواة نسبة ا الى ر كنسبة ح الى د بل كنسبة
ا الى ب فب ود واحد وا ر مشتركان فا ب مشتركان وذلك ما
اردناه ⁘ كل خطين فان كانا مشتركين كانت نسبة مربعيهما
كنسبة عددين مربعين وان كانت نسبة مربعيهما كنسبة عددين
مربعين فهما مشتركان وان لم يكن نسبة مربعيهما كنسبة عددين
مربعين فهما متباينان وليكن الخطان اب فان كانا مشتركين
كانا على نسبة عددين وليكونا حد و نسبة مربعي اب كنسبة
اب مثناه ونسبة مربعي حد كنسبة حد على اب
مثناه فاذن نسبة مربعي الخطين كنسبة مربعي
العددين وايضا ليكن نسبة مربعيهما كنسبة عددي
حد المربعين وليكن عددا ه ر ضلعي ح د فنسبة
مربعي الخطين كنسبة الخطين مثناه ونسبة حد كنسبة عددي





متناه فنسبة الخطين كنسبة عددي ه ر

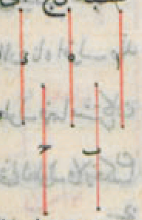
ه ر فهما مشتركان وايضا ان لم يكن نسبة مربعي الخطين كنسبة
عددين مربعين فهما متباينان والا فليكونا مشتركين ويكون
نسبة مربعيهما كنسبة عددين مربعين لكن ليست نسبة مربعيهما
كذلك هف فاذن هما متباينان وذلك ما اردناه اقول وقد
بان من هذا ان كل خطين مشتركين في الطول فهما مشتركان
في القوة وكل متباينين في القوة متباينان في الطول ولا ينعكس
⁘ كل اربعة مقادير متناسبة فان كان الاول والثاني
مشتركين كان الثالث والرابع كذلك وان كانا متباينين كانا
كذلك وليكن المقادير ا ب ح د وذلك لان ا ب ان
كانا مشتركين كانا على نسبة عددين وكان ح د
ايضا على نسبتهما فكانا مشتركين وان كان ا ب
متباينين لح د كذلك والا فليكونا مشتركين و
يكونان على نسبة عددين فيكون اب كذلك لكنهما متباينان
هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول فان كان
المقادير خطوطا وكان الاشتراك او التباين لا في القوة
كان لح د كذلك لان المربعات يكون ايضا متناسبة ⁘
نريد ان نجد خطين متباينان خطا مفروضا احدهما في الطول



ح

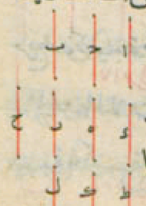
ط

فقط والاخر في الطول في القوة وليكن الخط المفروض آ فنأخذ
عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين وهما ح ه ونجعل
نسبة مربع ا الى مربع ر كنسبتهما فهو مباين ا في الطول لان
نسبة مربعيهما ليست كنسبة عددين مربعين



ويشاركه في القوة لان نسبة مربعيهما كنسبة
عددين ونستخرج بين ا ر وسطا في النسبة
وهو ج فهو مباين ا في الطول والقوة وذلك لان نسبة مربع
ا الى مربع ج كنسبة ا الى ر التي هي نسبة الى مثناه وايا بين
ر ومربعاه متباينان فهما متباينان في القوة وكل مباين في
القوة مباين في الطول وذلك ما اردناه اولا اما وجود
عددين ليست نسبتهما نسبة مربعين فسهل لان نسبة
العدد المربع الى عدد غير المربع كذلك والا لكانت كنسبة عددين
مربعين واحدهما مربع فهما مربعان هف وايضا نسبة العدد
المربع الى كل عدد تفاضله بواحد كذلك لان ذلك العدد لو
كان مربعا لكان بينه وبين المربع الذي تفاضله عدد متوسط
وايضا نسبة عدد اول الى عدد اول ليس احدهما بالواحد
ليست كنسبة مربع الى مربع والا لوقع بينهما وسط في النسبة

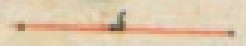
فيعدهما اقل عددين على تلك النسبة فان اردنا ان نزيد الخطوط
المتشاركة في القوة فقط على اثنين جعلنا مربعاتها على نسب
الاعداد الاوايل واما كيف نجعل نسبة مربع ا الى مربع ر كنسبة
عدد الى عدد فهو ان يقسم ضلع مربع ا باحاد العدد الذي
هو نظير آ ويوخذ من ذلك الاقسام بعدد العدد الذي
هو نظيره ونرسم سطح قايم الزوايا يحيط به المقدار المأخوذ
وضلع مربع آ ونعمل مربع مثله فضلعه هو ر : المقادير
المشاركة لمقدار واحد متشاركة فليكن ا ب مشاركين لج



ونسبة ا ج كنسبة عددي د ه ونسبة
ج ب كنسبة عددي ا ح ونستخرج اقل
ثلثة اعداد على نسبتهما وهي ط ك ل فا
لمساواة نسبة ا ب كنسبة عددي ط ل فهما مشتركان و
ذلك ما اردناه كل مقدارين فان كانا مشتركين كان

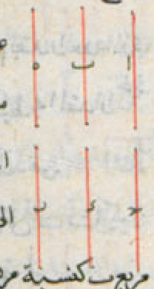


مجموعهما بعد التركيب مشاركا



لهما وان كان المجموع مشاركا لهما كانا بعد التفصيل متشاركين
مثلا ا ب ب ج مقداران وليكونا متشاركين بعدهما ونعني
بعد المجموع وايضا ان كان بعد المجموع واحدهما فهو بعد الاخر

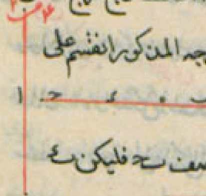
وذلك ما اردناه : كل اربعة خطوط متناسبة فان كان
الاول يقوى على الثاني بزيادة مربع خط يشاركه في الطول
كان الثالث يقوى على الرابع كذلك فليكن الخطوط ا ب ح د
ومربع ا يساوي مربعي ب ه ومربع ح يساوي مربعي د ي فا يقوى



على ب بمربع ه و ح على د بمربع ي ولانها
متناسبة فنسبة مربع آ اعني مربعي ه ب
الى مربع ب كنسبة مربع ح اعني مربعي د ي
الى مربع د وبالتفصيل نسبة مربع ه الى
مربع ب كنسبة مربع ي الى مربع د فنسبة ه الى ب كنسبة
ي الى د وبالخلاف نسبة ب ه كنسبة د ي وفي المساواة
نسبة ا ه كنسبة ح ي فان يشارك ا ه شارك ح ي وان باينه
باينه وذلك ما اردناه اولا وبوجه آخر وليكن الخطوط
ا ب ح د ه ز فنسبة مربع ا ب الى مربع ح د كنسبة مربع
ه ز الى مربع ه ر وبالقلب فنسبة مربع ا ب الى فضل مربع
ا ب على مربع ح د كنسبة مربع ه ز الى فضل
مربع ه ز على مربع ه ر ونسبة ا ب الى ضلع فضل
مربعه على مربع ح د كنسبة ه ز الى ضلع فضل مربعه



على مربع ه ر فان يشارك الاول يشارك الاخران وان باينا
باينا : كل خطين اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع
الاقصر ينقص عن تمامه مربعا فالسطح ان قسم الاطول
بمشتركين قوى الاول على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه
وان قوى الاطول بذلك فالسطح قسمه بمشتركين فليكن
الاطول ب ح والاقصر آ فاذا اضفنا ربع مربع ا اعني



مربع نصفه الى ب ح على الوجه المذكور انقسم على
د ولم ينتصف عليه لان
مربع نصف آ اصغر من مربع نصف ب ح فليكن ب ه
اطول ونفصل ه ز كد ح فسطح ب د في د ح اعني ربع مربع
ا اربع مرات يساوي مربع ا وضع مربع ب ه يساوي
مربع ب ح فب ح يقوى على ا بزيادة مربع ب ه فنقول
فان شارك ب د د ح شارك ا ب ح ب ه وذلك لان
بالتركيب ب ح يشارك ب د المشارك له فب ح يشارك
ح ه فيشارك ب ه وايضا ان شارك ب ح ب ه شارك
ب د د ح لان ب ح يشاركه ح المشارك له فيشارك
د ح ف د يشارك د ح وذلك ما اردناه : كل خطين

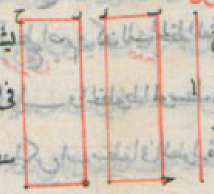
اضيف الى اطولهما سطح كربع مربع الاقصر ينقص عن تمامه مربعا
فالسطح ان قسم الاطول بمتباينين قوي الاطول على الاقصر بزيادة
مربع خط يباينه وان قوي الاطول بذلك فالسطح قسمه بمتباينين
ونعمل الشكل ونبين كما مران سح يقوي على اىر بزيادة مربع ه
ونقول فان باين ب د دح باين سح ه لانه ان شارك
شارك ب د دح هذا خلف وايضا ان باين سح ه باين ب د
دح لانه ان شاركه شارك سح ه هف فالحكم ثابت وذلك
ما اردناه والشكل كالمتقدم ∴ كل سطح قايم الزوايا يحيط به خطان
منطقان فهو منطق فليكن السطح سح والخطان اب اح ونرسم
على اب المنطق مربع



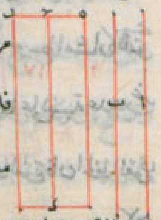
ب د فهو منطق
والسطح يشاركه لان اح يشارك اه اعني اب فهو ايضا منطق وذلك
ما اردناه ∴ اذا اضيف الى خط منطق سطح منطق فالعرض
الحادث ايضا منطق فليكن الخط اب والسطح المضاف سح
والعرض الحادث اح ونرسم على اب مربع ب د فهو يشارك السطح
سح لكونهما منطقين فاذا اعني اب يشارك اح فهو منطق
وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم ∴ كل سطح قايم الزوايا
يحيط به خطان مشتركان ومنطقان بالقوة فقط فهو اصم ويسمى

الموسط والخط القوي عليه ايضا اصم ويسمى الخط الموسط
فليكن السطح سح والخطان اب اح وهما متباينان في الطول
ونرسم على اب مربع ب د فهو منطق ويباين السطح لتباين
الخطين فالسطح اصم ولكن لك الخط القوي عليه وذلك
ما اردناه اقول والخطوط الموسطة قد يكون مشتركة
في الطول وليكن اب منطقا في الطول فالخط القوي على سطح
يحيط به اح وربع اب مثلا يكون موسطا مشاركا للقوي
على سطح سح لكون مربعيهما على نسبة الواحد والاربعة
وهما مربعان وقد يكون مشتركة في القوة فقط بان الخط القوي
على سطح يحيط به اح ونصف اب يكون موسطا مشاركا للقوي
على سطح سح بالقوة فقط لكون مربعيهما على نسبة عددين غير
مربعين وقد يكون متباينة في الطول والقوة فان الخط القوي
على السطح الذي يحيط به اب وخط منطق في القوة مباين لاح
في الطول الموسط مباين للقوي على سح في الطول والقوة لتباين
مربعيهما ∴ اذا اضيف الى خط منطق سطح يساوي مربع خط
موسط فالعرض الحادث منطق في القوة فقط فليكن الخط الموسط ا
المنطق سح والسطح المضاف المساوي لمربع اح د وليكن هو ما لا

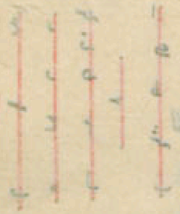
احاطة المنطقين المتباينين في الطول به رح فلتساوي
زاويتي ب د في سطحي ح ه و ح المتساويين يكون النسبة ح ب
الى د كنسبة رح الى ب على التكافؤ و ح ب يشارك
ه د في القوة و رح يشارك ه د في



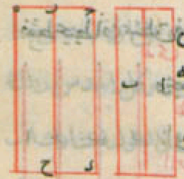
القوة و رح منطق في القوة فه ء
منطق في القوة ولتباين سطح ح ه و مربع
ب د يكون ح ب ب د متباينين في الطول فاذن ب د منطق
في القوة فقط وذلك ما اردناه الخط المشارك للموسط
موسط مثاله ا موسط و ب يشاركه فنضيف الى ح د المنطق
مربعيهما وهما سطحا د ه و ه ز فهما مشتركان



فه ح يشارك ح ز و ه ح منطق بالقوة
مباين لـ ح د في الطول فـ ز كذلك فـ ب موسط
اردناه
ب القوي عليه موسط وذلك ما اردناه وان كان ب
يشارك ا في القوة فقط كان ايضا موسطا بهذا البيان
فضل الموسط على الموسط اصم وليكن احد الموسطين
ا ب والثاني ا د الفضل ب د وليكن ح د منطقا ونضيف
الاول اليه فيحدث عرض ح ه والثاني يحدث عرض ح ز

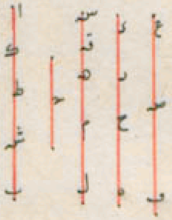


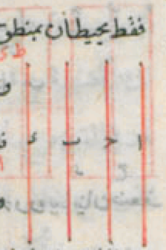
فهما منطقان بالقوة ومتباينان لـ ح د في الطول ويكون الفضل
سطح ح ه فنقول انه اصم والا فليكن



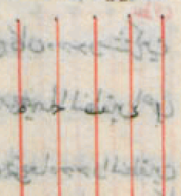
منطقا فيكون عرض ز ه منطقا ومربعه
ومربع ح د منطقان وسطح ح د في ز ه
يباينهما لتباين ح د ز ه في الطول فمربعا ح د ز ه يباينان ضعف
سطح ح د في ز ه فالكل اعني مربع ح ه يباين مربعي ح د ز ه المنطقين
فهو اصم وكان منطقا هذا خلف فاذن سطح ح ه اصم وذلك ما
اردناه القول في وجه الموسطان اما مشتركان او متباينان
فان كانا مشتركين كان الفضل مشاركا لهما ايضا فهو موسط
ويكون اصم وايضا اذا كانا مشتركين كان ه ح ح د مشتركين
وسطح ه ح في ح د بل ضعفه يشارك مربعيهما المنطقين اعني
ضعف سطح ه ح في ح د ومع مربع ز ه فربعا ه ح ح د المنطقين
يشارك كان مربع ده فه منطق بالقوة ومباين لـ ح د لكونه مشاركا
لـ ح المباين له فسطح ح ه موسط وهو اصم وان كانا متباينين
كان ه ح ح د متباينين وضعف سطح ه ح في ح د يباين مربعيهما
المنطقين فربعاهما المنطقان يباينان مربع ده فهو اصم د
ره ليس بمنطق في الطول ولا في القوة فسطح ح ه اصم غير موسط

ولا منطق يز نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوه
فقط يحيطان بمنطق فنضع خطي ا ب منطقين بالقوه فقط
ونجعل ح وسطا بينهما في النسبة ونجعل د رابعا



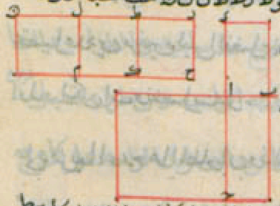


فا في ب اعني ح في نفسه موسط فح موسط
ونسبة ا ب كنسبة ح د وا يشارك
ب في القوه فقط فح يشارك د في القوه فقط فد ايضا موسط
وح في د اعني مربع ب منطق فاذن ح د موسطان كما اردنا
يح نريد ان نجد خطين موسطين مشتركين في القوة
فقط يحيطان بموسط فنضع ا ب ح ثلثة خطوط منطقة في
القوة فقط ونجعل د بين ا ب وسطا



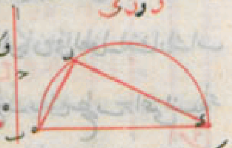
في النسبة ونسبة ا ح كنسبة د ه
فبالابدال نسبة ا اعني نسبة
ب كنسبة ح ه وا في ب كمربع د فد موسط وا يشارك ح في
القوة فقط فد يشارك ه في القوة فقط فهو ايضا موسط يشارك
د في القوة فقط ود في ه كب في ح الموسط فاذن د ه موسطان
كما اردناه يط كل سطح يحيط به موسطان مشتركان في القوة
فقط فهو اما منطق واما موسط فليكن الموسطان ا ب ا ح والسطح

ب ح ونرسم على الضلعين مربعي ب د ح ه وليكن ر ح منطقا
ونضيف اليه سطوح ب د ب ح ح ه على الترتيب وهي ح ط
ك ل م ه فيحدث عروض ر ط ط ل ل ه وكل واحد من ر ط ل ه
منطق بالقوه فقط وهما مشتركان في الطول لتشارك ا ب
ا ح في القوه ولان نسبة مربع ب د الى سطح ب ح اعني نسبة د
الى ا ح اعني ب الى ا ه كنسبة سطح ب ح الى مربع ح ه فسطوح
ح ط ك ل م ه بل الخطوط ر ط ط ل ل ه متناسبة ور ط في

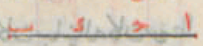


ل ه يساوي مربع ط ل
ور ط في ل ه يشارك
مربع ر ط المنطق وط ل
منطق بالقوه فان كان ط ل مشاركا لر ح في الطول كان سطح
ك ل اعني سطح ب ح منطقا وان كان مباينا له كان موسطا
وذلك ما اردناه ك نريد ان نجد خطين منطقين في القوه
مشتركين فيهما فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط
يشاركه في الطول فنضع عددين مربعين ليس الفضل بينهما
مربعا وهما ا ب ب ح ونرسم خطا منطقا وهو د ه وعليه نصف
دايرة د ر ه ونجعل نسبة مربع د ه الى مربع د ر كنسبة عدد ا ب

الى عدد اح فده د رهما الخطان المطلوبان ولنجعل ه د وتر او نصل
ه ر فلان نسبة مربعي ده د ر كنسبة عددين وليست كنسبة مربعين
يكونان مشتركين في القوة فقط و ده منطق في القوة فد ر كذلك



ولان ده يقوى على د ر بزيادة مربع
ه ر وبالعكس نسبة مربع ده اليه
كنسبة عددي اب بح المربعين فهو يباينه ده اذ هما مربعاهما
على نسبة عددين مربعين فالخطان كما اردناه اقول ومن طرق
تحصيل عددين مربعين ليس الفضل بينهما مربعا ان يوخذ فرد
اول د ليكن اب ونفصل منه واحد وهو اح وننصف الباقي
على ء فمربعا ا ء ء ح هما المطلوبان وذلك لان الفضل بينهما
يكون بمربع اح وضرب اح في ح ء مرتين ولكن مربع اح هو



اح وضرب اح في ح ء مرتين هو حب
فالفضل بين المربعين يكون ذلك الفرد الاول وهو ليس مربع
فان اردنا ان يكون مع الخطين آخر منطق بالقوة جعلنا نسبة
مربع ده الى مربع خط آخر كنسبة عدد دا الى عدد اول غير اح

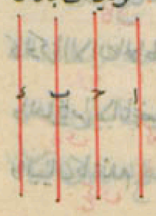
كه كى

كا ... نريد ان نجد خطين منطقين في القوة مشتركين فيها
فقط يقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط مباينه في

في الطول فيضع عددين مربعين لا يكون مجموعهما مربعا و
هما اح حب ونرسم خط ده المنطق ونعمل كما عملنا في الشكل
المتقدم الى ان يحصل خط د ر فيكون خطا د ر ده هما المطلوبان
وذلك لان نسبة مربعيهما كنسبة عددي اب اح وليست
ذلك كنسبة مربعين فهما مشتركان في القوة فقط و ده
منطق فد ر منطق في القوة ولان نسبة عددي اب اح
ليست كنسبة مربعين ومربعا ده د ر على تلك النسبة فده
يقوى على د ر بزيادة مربع خط يباينه في الطول وذلك ما
اردناه والشكل كالمتقدم اقول ومن طرق تحصيل عددين
مربعين ليس مجموعهما مربعا ان نزيد الواحد على كل مربع
افق فهما مربعان ليس مجموعهما مربعا كاملا واذا ضربنا المجموع
في اي مربع اتفق كان الحاصل ايضا كذلك لان الحاصل يتالف
من ضرب مربعين في مربع فيكون مساو لمربعين ويكون
من ضرب غير مربع في مربع فلا يكون مربعا

كو

... نريد ان نجد سطحين
مشتركين في القوة فقط ويحيطان
بسطح منطق ويقوى الاطول على الاقصر
بزيادة مربع خط يشاركه في الطول فيضع



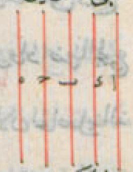
خطين منطقين في القوه فقط وهما اب ونجعل ا قويا على ب
بزيادة مربع خط ىناركه ولىستخرج بينهما وسطا هو ج وبرابعا معهما
د فيكونان موسطين مشتركين في القوه فقط ويحيطان بمنطق
كما مر ويقوى ج على د كما ذكرنا لانهما على نسبة اب وذلك ما اردناه
بزيادة مربع خط مباين له في الطول

ك

بريد ان نجد موسطين كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى
على الاقصر بزيادة مربع خط مباين له في الطول فيضع خطين منطقين
في القوه وهما اب ونجعل ا قويا على ب بزيادة مربع خط مباين له
وباقي البيان كما مر فيكون الموسطان كما اردنا والشكل كالمتقدم

كج

نريد ان نجد موسطين مشتركين في القوه فقط ويحيطان
بموسط ويقوى الاطول على الاقصر بزيادة مربع خط يناركه في
الطول فنضع ثلثة خطوط منطقة بالقوه فقط



هي اب ج ونجعل ا قويا على ج بزيادة مربع خط
يناركه ونستخرج د وسطا بين اب ونسبته الى ه كنسبة ا الى ج

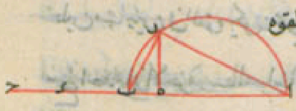
كط كد

فيكون د ه موسطين كما اردنا والبيان كما مر ❊ نريد ان نجد موسطين
كما ذكرنا الا ان الاطول يقوى على الاقصر بزيادة مربع خط مباين له

ل كه

والعمل كما مر الا انا نجعل ا قويا على ج بزيادة مربع خط مباين له والشكل
والبيان كما تقدم ❊ نريد ان نجد خطين متباينين في القوه

يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الآخر
بزيادة موسطا فيضع خطين منطقين في القوه فقط يقوى
احدهما على الآخر بزيادة مربع خط مباين له في الطول وهما اب ج
والاطول اب ونرسم على اب نصف دايرة ازب ونضيف
الى ربع مربع ج الى اب ناقصا على تمامه مربعا فيقسمه على د
ا د الاطول ونخرج من د عمود د ز ونصل از زب فهما الخطان
المطلوبان ولان نسبة از الى زب كنسبة ا د الى د ب في نسبة
د الى ب فنسبة مربعي از زب كنسبة خطي ا د د ب المتباينين
فازب متباينان في القوه



ولان مربعيهما يساويان
مربع اب المنطق فمجموع مربعيهما منطق ولان سطح ا د في د ب
يساوي مربع د ز وكان يساوي مربع نصف ج اعني ربع مربع ج
فد ز يساوي نصف ج ولنسبة اب الى از كنسبة زب الى د ز
اعني نصف ج فسطح اب في نصف ج يساوي سطح ا ز في زب فضعف
سطح از في زب يساوي سطح اب في ج الموسط وذلك
ما اردناه ❊ نريد ان نجد خطين متباينين في القوه

لا كو

يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر منطقا

لـ كر

فيضع موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق
ويقوي احدهما على الاخر بزيادة مربع خط يباينه في الطول
وهما ا ب ب ح ونعمل بهما ما عملنا في الشكل المتقدم الى ان
يحصل ا د د ب وهما الخطان المطلوبان اما تباينهما في القوة
فلكون مربعيهما على نسبة ا ه ه ب المتباينين واما كون مجموع
مربعيهما موسطا فلان مربعيهما كمربع ا ب الموسط واما كون ضعف
سطح احدهما في الاخر منطقا فلانه يساوي سطح ا ب في ب ح
المنطق وذلك ما اردناه والشكل كالمتقدم ◦ نريد ان نجد
خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف
سطح احدهما في الاخر موسطا مباينا للاول فيضع موسطين
مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط ويقوى احدهما على الاخر
بزيادة مربع خط يباينه في الطول وهما ا ب ب ح ونعمل بهما ما
عملنا الى ان يحصل ا د د ب وهما الخطان المطلوبان اما تباينهما
في القوة وكون مجموع مربعيهما موسطا فلما مر واما كون ضعف سطح
احدهما في الاخر موسطا فلانه يساوي سطح ا ب في ب ح الموسط
واما مباينته للموسط الاول فلتباين ا ب ب ح في الطول فان
ذلك يقتضي التباين بين مربع ا ب وسطح ا ب في ب ح وذلك

لـ كح

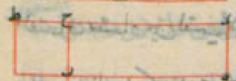
ما اوردناه والشكل كما مر ◦ الخط المركب من خطين متباينين
في الطول منطقين في القوة فقط
اصم ويسمى ذا الاسمين مثلا كا ح المركب من ا ب ب ح فلتباينهما
في الطول يكون سطح احدهما في الاخر بل ضعفه مباينا لمربعيهما
المنطقين فيكون مربع الخط مباينا لمربعيهما فهو اذن اصم

لد كط

◦ الخط المركب من خطين موسطين مشتركين بالقوة
فقط يحيطان بمنطق اصم ويسمى ذا الموسطين الاول
مثلا كا ح المركب من ا ب ب ح فلتباينهما في الطول يكون
سطح احدهما في الاخر بل ضعفه
المنطق مباينا لمربعيهما الموسطين فيكون مربع الخط مباينا

له ل

للضعف فهو اذن اصم ◦ الخط المركب من خطين متباينين
موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بموسط ويسمى ذا
الموسطين الثاني مثلا كا ح المركب من ا ب ب ح ولكن
د ه منطقا ونضيف اليه مربعي ا ب ب ح فهو د ز وضعف
سطح احدهما في الاخر وهو ط



وهما متباينان لتباين الخطين
فخطا د ح ح ط منطقان بالقوة متباينان في الطول فد ط

ذوا الاسمين و ده منطق فسطح ده ط اصم فاحد القوى عليه اصم

لو لا الخط المركب من خطين متباينين في القوة يكون مجموع

مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الاخر موسطا اصم

ويسمى الاعظم مثاله كاج المركب من اب بج والبيان والشكل

لز لب كالذي لذي الاسمين ‌ الخط المركب من خطين متباينين في

القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما

في الآخر منطقا اصم ويسمى القوي على منطق وموسط

مثاله كاج المركب من اب بج والبيان والشكل كالذي

لح لج لذي الموسطين الاول ‌ الخط المركب من خطين متباينين

في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما

في الاخر موسطا مباينا للاول اصم ويسمى القوي على موسطين

مثاله كاج المركب من اب بج والبيان والشكل كالذي لذي الموسطين

لط لد الثاني وذلك ما اردناه ‌ لا ينقسم ذو الاسمين باسميه

الا على نقطة واحدة يعني ان انقسم على نقطة اخرى ولا يكون

القسمان متساويين لقسميه الاولين فلا يكون بذلك الاعتبار

ذا اسمين فان امكن فلينقسم على د كلك ويكون الفضل بين

مربعي اب بج ومربعي اد دج اعني الفضل بين منطقين

هو الفضل بين ضعف سطح اب في بج وبين ضعف

سطح اد في دج اعني الفضل بين موسطين فيكون منطقا واصم

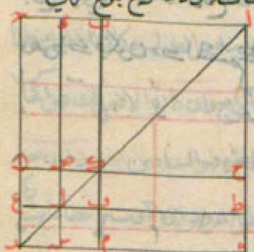
ب د ج معا هف ناذن لا ينقسم اقول

ليكن لبيان ان مجموع مربعي اب بج لا يساوي مجموع مربعي اد

دج ولا ضعف سطح الاولين ضعف سطح الاخرين جز مربع

الخط ونصل اا القطر ونخرج ب ك د ل الموازيين لاه ونتم الشكل

فسح م ن مجموع مربعي اب بج و د ط س ع مجموع مربعي اد دج



ويبقى مربعات سح س ع

ف ص المشتركة فيبقى من

مربعي اب بج متمما لم

ل ن ومن مربعي د ج متمما

ك ر ك ط فان كان متمم ل ن مساويا لمتمم ك ط تساوي المجموعان

وحينئذ يكون خطا اب مساويا لخط دج فيكون اج على نسق وعلى

قسمة واحدة فيتساوي اطول اهما واصغراهما وان اختلف

المتممان يكون فضل احد المجموعين على الاخر وفضل احد الضعفين

له م على الآخر بدل الفضل وهذا هو الذي بينا احالته

لا ينقسم ذو الموسطين الاول الموسطية الا على نقطة واحدة

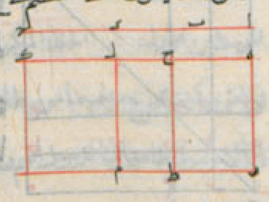
والا فلينقسم على ع ويكون الفضل بين مجموع مربعي ا ب ب ح
ومجموع مربعي ا د د ح اعني فضل موسط على موسط هو الفضل
بين ضعف سطح ا ب في ب ح وضعف سطح ا د في د ح اعني



فضل منطق على منطق هف فاذن

ما لو

لا ينقسم ❖ لا ينقسم ذو الموسطين الثاني بموسطيه الا على
نقطه واحدة والا فلينقسم على ع وليكن ه ر منطقا ونضيف اليه
مجموع مربعي ا ب ب ح وهو ر ح وضعف سطح احدهما في الآخر
وهو ط ك فيكون ه ك المنقسم على ح ذا اسمين ونضيف اليه
ايضا مجموع مربعي ا د د ح
وهو د ل ويبقى م ك
ضعف سطح احدهما في



الآخر فيكون ه ك المنقسم على ل ذا اسمين فاذن ه ك انقسم
على نقطتي ح ل باسميه هف فاذن لا ينقسم على غير ب بموسطيه

س لو

❖ لا ينقسم الاعظم بقسميه الا على نقطة واحدة والا فلينقسم
على د ويتبين الخلف كما في ذي الاسمين والشكل كشكله ❖

مح لح

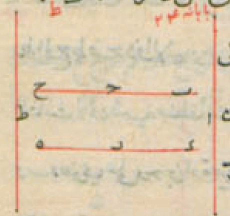
لا ينقسم القوي على منطق وموسط بقسميه الا على نقطة
واحدة والا فلينقسم على د ويتبين الخلف كما في ذي الموسطين الاول

كط . مد

والشكل كشكله ❖ لا ينقسم القوي على موسطين بقسميه الا على
نقطة واحدة والا فلينقسم على د ويتبين الخلف كما في ذي الموسطين
الثاني والشكل كشكله وذلك ما اردناه صدر ان قوي
الطول قسمي ذي الاسمين على الاقصر بزيادة مربع خط يشاركه في
الطول وكان الاطول مشاركا للمنطق المفروض اولا اعني يكون منطقا
في الطول فهو ذو الاسمين الاول ان كان الاقصر كذلك فهو الثاني
وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو الثالث وان قوي الاطول
على الاقصر بزيادة مربع خط يباينه في الطول وكان الاطول منطقا
في الطول فهو ذو الاسمين الرابع وان كان الاقصر كذلك فهو الخامس

م مه

وان لم يكونا منطقين الا في القوة فهو السادس ❖ نريد ان نجد
ذا الاسمين الاول وليكن المنطق المفروض اولا آ و ب ح خطا ما يشاركه
و د ه ر عددين مربعين وليس فضل ر ه مربعا ونجعل نسبة مربع
ب ح الى مربع ح ح كنسبة ر ه الى
ر ه فح ح ذو الاسمين الاول لان
ب ح اطول قسميه منطق في الطول



و ح ح المشارك له في القوة فقط منطق في القوة ومباين له في
الطول وليكن فضل مربع ب ح على مربع ح ح هو مربع ط فنسبة

نسبة مربع سح الى مربع ط كنسبة ده الى در المربعين فطرببناك

سح في الطول وسح يقوى على حح بزيادة مربعه ؛ نريد ان

نجد ذا الاسمين الثاني وليكن المنطق المفروض آ وحح خطا ابينا

والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع حح الى حب كنسبة ده

الى د فسح ذو الاسمين الثاني لان حح اقصر قسميه منطق

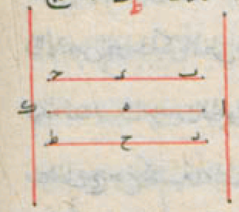
في الطول وسح منطق في القوة فقط وهو يقوى على حح

بزيادة مربع ط المشارك له كما مر في الشكل المتقدم ؛ نريد ان

نجد ذا الاسمين الثالث وليكن المنطق المفروض آ والعددان

المربعان رح رط وليس فضل ح ط مربعا وه عدد آخر غير مربع

وليس نسبته الى ح ط كنسبة مربعين ونجعل نسبة مربع ا الى



مربع ب د كنسبة لا الى رط و

نسبة مربع ب د الى مربع دح كنسبة

رط الى ح ط فح ذو الاسمين

الثالث لان قسميه منطقان بالقوة متباينان لاه في الطول

وب د يقوى على دح بزيادة مربع ك المشارك لـ ب د لان مربعيهما

على نسبة مربعي رط رح ؛ نريد ان نجد ذا الاسمين الرابع

فيعمل كما في ذي الاسمين الاول الا انا نجعل عددي دره ده غير مربعين

مو ما

مر ب

مح

وليس مجموعهما وهو ده مربعا فيكون ب ح يقوى على ح ح بمربع

ط المباين له لان مربعيهما على نسبة ده در والشكل كشكله

؛ نريد ان نجد ذا الاسمين الخامس فيعمل كما في ذي الاسمين

الثاني الا انا نجعل عددي در ده كما في ذي الاسمين الرابع و

الشكل كما كان ؛ نريد ان نجد ذا الاسمين السادس فيعمل كما

في ذي الاسمين الثالث الا انا نجعل عددين كما في الرابع

الشكل كشكل الثالث وذلك ما اردناه ؛ اذا احاط منطق

وذو اسمين اول بسطح فالقوى عليه ذو اسمين فليكن

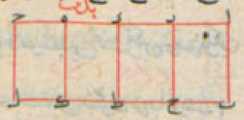
السطح أج محيطا الخط المنطق اب وذو الاسمين الاول اد ولنقسم

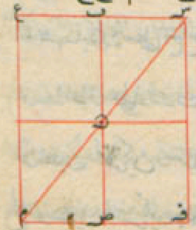
باسميه على ه و ده اقصر قسميه وينصفه على و ونضيف مربع

ده اعني ربع مربع دح الى اه ناقصا عن تمامه مربعا فينقسم على ز

ويكون ار ره مشتركين ونخرج رح ه ط و ك موازية لاب ونعمل

مربع س د كاح ومربع ح م على قطره ح ح ونتمم مربع ع ق فلان





نسبة مربع س ح الى سطح ع

اعني نسبة س ق الى ق ع

مطمد

٥ مه

نا مو

كنسبة سطح ه ع الى سطح ه م اعني نسبة ف ه الى ه ص بل سه
ف الى سه ع يكون سطح ه ع وسطا في النسبة بين مربعي سه
ه م اعني بين سطحي اح ح د وكان سطح ط ه وسطا في النسبة
بينهما لان نسبة ا ر ه كنسبة ه ر ر د فسطحا ه ع ط ه متساويا
فسطح سه يساوي مربع ع ق فتوك فضلعه ذو اسمين لان
ا د د ه المشاركين لا المنطق منطقان فسطحا اح ح د اعني
مربعي سه ه م منطقان فمربعي سه ع منطقتان بالقوة
ولان كل واحد من اح ح د المنطقين يباين كل واحد من ط ه
ول الموسطين فه ه ع متباينان فمربع سه ع متباينان
في الطول فاذن الخط القوي على سه اعني سه ع ذو اسمين

اذا احاط منطق وذو اسمين ثان بسطح فالخط القوي	س سه
عليه ذو موسطين اول وليكن السطح سه والخط المنطق اب
وذو الاسمين الثاني اد ونعمل كما عملنا فيما تقدم بعينه الا
انه هٰهنا يكون سطحا اح ح د موسطين مشتركين ومشاركين
لموسط اط وسطحا د ك ك ح منطقين فيكون مربعا سه ه م
موسطين مشتركين ومتمماه ع ه ق منطقين فيكون سه ف
ع موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان بمنطق هو ه ع فسه

ع ذو الموسطين الاول والشكل كما تقدم	اذا احاط منطق	يح مح
وذو اسمين ثالث بسطح فالقوي عليه ذو موسطين ثان
وليكن السطح والخطان والشكل ما اوردناه ونعمل كما مر الا ان
هٰهنا سطحي اح ح د يكونان موسطين مشتركين وسطحا د ك
ك ح موسطين ويجمع اط مباينا لجميع ط ح فيكون مربعا سه ه
ه م موسطين مشتركين ومتمماه ع ه ق موسطين مباينين
لهما فيكون سه ف ع موسطين مشتركين بالقوة فقط يحيطان
بموسط هو ه ع فسه ع ذو الموسطين الثاني	اذا احاط منطق	يد مط
وذو اسمين رابع بسطح فالقوي عليه اعظم والمثال والشكل
كما مر ويكون هٰهنا ا د د ه متباينين وسطح اط اعني مجموع متممي	مجموع مربعي سه ه ه م منطقا وسطح ط ه اعني هم
ه ع ه ق موسطا فيكون سه ف ع متباينين بالقوة مجموع
مربعيهما منطق وضعف سطح احدهما في الآخر موسط فسه ع هو
الاعظم	اذا احاط منطق وذو اسمين خامس بسطح فالقوي	يه ه
عليه قوي على منطق وموسط والمثال والعمل والشكل كما مر
ويكون ا د د ه متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي سه ه ه م
موسطا وسطح ط ح اعني متممي ه ع ه ق منطقا فيكون سه ف
ع متباينين بالقوة فمجموع مربعيهما موسط وضعف سطح

احدهما فى الاخر منطق فربع هو القوي على منطق وموسط

نونا

اذا احاط منطق وذو اسمين سادس بسطح فالقوي

عليه قوى على موسطين والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون

ا ر ر ه متباينين وسطح اط اعني مجموع مربعي ىه ده م موسطا

وسطح طح اعني متمم ح ع ده ق موسطا مباينا للاول فيكون ح

ق مع متباينين بالقوة مجموع مربعيهما موسط وضعف

سطح احدهما فى الاخر موسط مباين للاول فمربع هو القوي الى

خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين اول وليكن ذو الاسمين

اب منقسما على ح والخط المنطق ده ونضيف مربع اب اليه

وهو سطح ه ر فيحدث عرض در فنقول ذو الاسمين الاول

وليكن مربع اح كسطح ه ح ومربع ح ب كسطح طك ويبقى ل د

كضعف سطح اح فى ح ب فننصف ك د على م ونخرج م ن موازيا

لده فلان مربعي اح ح ب منطقان يكون ه ك منطقا و ه ك

منطقا فى الطول و ه ح مشارك له ح ك ولان سطح اح فى ح ب

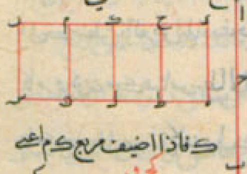
موسط فل م موسط ا ر ك ر منطق فى القوة مباين لده فى الطول

ولان مربعي اح ح ب اعظم من ضعف سطح اح فى ح ب فد

ك اطول من ك د ولان سطح اح فى ح ب وسط فى النسبة

على مربع سطحين ... اذا اضيف ... ذي الاسمين ...

بين مربعي اح ح ب يكون سطح ك ه بين سطحي ه ط ط ك



كل فيكون ه ك م وسطا فى

النسبة بين ه ح ح ك ر نسبة ح

ه ح الى ك م كنسبته الى ح

ك فاذا اضيف مربع ك م اعني

ربع مربع ك د الى ه ك نقص عن تمامه مربعا فقسم ه ك على ح بمثلين

فاذن ه ك يقوى ك د بزيادة مربع من خط يشاركه فى الطول و ثبت

الحكم وذلك ما اردناه. اقول انما يكون مربعا اح ح ب اعظم من

ضعف سطح اح فى ح ب لان نسبة مربع اح اطول القسمين الى

سطح اح فى ح ب كنسبة سطح اح فى ح ب الى مربع ح ب واذا كانت

اربعة مقادير متناسبة اولها اعظمها واخرها اصغرها كان

الاول والاخر معا اعظم من الباقيين وبوجه خاص بهذا الموضع



ليكن اد مربع اح و ده ح ب

وتفصل ح ر مثل ح ب ونخرج

ر ح موازيا لح د وتتم سطح ر ه فضعف

سطح اح فى ح ب هو سطح ا ح والمشترك بينه وبين المربعين

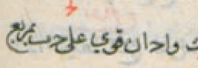
سطحا ح ح د ه فيبقى من المربعين اح ومن الضعف ر ه واح

اعظم من ر ه لان ه ط يساوي ا ر و ر ح اعني اح اعظم من طه

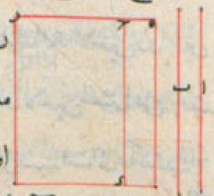
اعني ح ب ∴ نح اذا اضيف مربع ذي الموسطين الاول الى
الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين ثان والمثال والشكل
كما مر ويكون ه ك ههنا موسطا لان مربعي ا ح ح ب اعني ه ح
ط ك موسطان مشتركان و ل ر منطقا لان ا ح في ح ب منطق
فيكون ه ك ك ر منطقتان في القوة فقط و ك ر منطق في الطول
و ه ك يقوى على ك ر بزيادة مربع خط يشاركه لان ه ح ح ك
مشتركان فاذن ه ر ذو اسمين ثان ∴ نط اذا اضيف مربع ذي
الموسطين الثاني الى خط منطق فالعرض الحادث ذو اسمين
ثالث والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ه ك ههنا موسطا
لان مربعي ا ح ح ب موسطان مشتركان و ل ه موسطا مباينا
له لتباين ا ح ح ب في الطول فيكون ه ك ك ر منطقين في
القوة متباينين ومباينين له ه في الطول و ه ك يقوى على ك
ر بمربع خط يشاركه لاشتراك ه ح ح ك فاذن ه ر ذو اسمين
ثالث ∴ س اذا اضيف مربع الاعظم الى خط منطق فالعرض الحادث
ذو اسمين رابع والمثال والعمل والشكل كما مر ويكون ه ح ح ك متباينين
لتباين خطي ا ح ح ب في القوة و ه ك منطقا لكون مجموع مربعي
ا ح ح ب منطقا و ل ر موسطا فـ ه ك ك ر منطقان في القوة

و ه ك منهما منطق في الطول وهو يقوى على ك ر بمربع خط
يباينه لتباين ه ح ح ك فاذن ه ر ذو اسمين رابع ∴ سا
اذا اضيف مربع القوى على منطق وموسط الى خط منطق
فالعرض الحادث ذو اسمين خامس والمثال والعمل والشكل
كما مر ويكون ه ح ح ك متباينين و ه ك موسطا لكون مجموع
مربعي ا ح ح ب موسطا و ل ر منطقا فـ ه ك ك ر منطقتان في
القوة و ك ر منهما منطق في الطول و ه ك يقوى عليه بمربع خط
يباينه لتباين ه ح ح ك فاذن ه ر ذو اسمين خامس ∴ سب
اذا اضيف مربع القوى على موسطين الى خط منطق فالعرض
الحادث ذو اسمين سادس والمثال والشكل والعمل كما مر ويكون
ه ح ح ك متباينين و ه ك موسطا و ل ر موسطا مباينا له
ه ك ك ر منطقتان بالقوة متباينان ومباينان له ه و ه ك يقوى
على ك ر بمربع خط يباينه فـ ه ر ذو اسمين سادس وذلك ما
اردناه ∴ سج الخط المشارك في الطول للذي الاسمين ذو اسمين
في مرتبته بعينها فليكن ا ب ذا الاسمين منفصما على ح باسميه
و د ه مشاركا له في الطول ونجعل نسبة ا ب الى د ه كنسبة ا ح
الى د ر ونبقي ح ب ر ه على نسبتهما وكل واحد من ا ح ر ك ح ب يشارك

لنظير من د ر ه منطق مثله اما في الطول والقوة او في القوة
فقط ونسبة اح حب كنسبة د ر ره واح حب متباينان في الطول



فقدر ر ه كك واذا ان قوي على حب بمربع
بمربع خط يشاركه اوبيابيه فقدر على ره كك فاذن اب ذي
اسمين كان من الستة كان ده ذلك بعينه ؛ الخط الثالث
في الطول لذي الموسطين ذو موسطين في مرتبه بعضها
فليكن اب ذا الموسطين اما الاول او الثاني منقسما على ح
بقسميه وده مشاركا له ويجعل نسبة اب الى ره كنسبة اح
الى دو وحب الى ره وكل من اح حب مشارك لنظيره من دو
ره موسط مثله واح حب متباينان في الطول فدو ره كك
ونسبة مربع اح الى سطح اح في حب اعني نسبة اح الى حب
كنسبة مربع دو الى سطح دو في ره اعني نسبة دو الى ره وبالابدال
نسبة مربع اح الى مربع دو كنسبة سطح اح في حب الى سطح دو في
ره والمربعان متشاركان فالسطحان



متشاركان فان كان الاول منطقا
او موسطا كان الثاني كك فاذن اب
ذي الموسطين الاول او الثاني
ذي الموسطين لا بوجه آخر ليكن آ ذا الموسطين الاول او الثاني

كان ... الانتقال ...

وب مشاركا له ونضع حد منطقا ونضيف اليه مربع آ وهو
ده ومربع ب وهو ه ر فحر ذو الاسمين الثاني او الثالث
وحر يشاركه فهو مثله فالقوي على دو اعني ب ذو الموسطين
الاول او الثاني مثل آ ؛ الخط المشارك في الطول للاعظم
اعظم اما بالوجه الاول وليكن الاعظم اب منقسما على ح
ويشاركه ده وقسم على تلك النسبة على ر فيكون نسبة
اح حب كنسبة در ره واح حب متباينان في القوة فد
ره كك ونسبة مربعي اح حب كنسبة در ره ونسبة مجموع
مربعي اح حب الى احدهما كنسبة مجموع مربعي در ره الى
نظيره وبالابدال نسبة المجموع الى المجموع كنسبة احدهما الى
نظيره واحدهما مشارك لنظيره فالمجموع مشارك للمجموع
ومجموع مربعي اح حب منطق فمجموع مربعي در ره منطق وايضا
ضعف سطح اح في حب موسط فضعف سطح در في ره
المشارك له ايضا موسط واما بالوجه الثاني فليكن آ الاعظم
وب يشاركه ونضيف مربعيهما الى حد المنطق فيحدث من



مربع آ عرض حه وهو ذو الاسمين
الرابع ويشاركه حر فهو مثله فالخط القوي على ده اعني مربع

سو سا

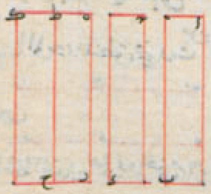
ب اعظم والشكل كالمتقدم ∴ الخط المشارك في الطول
للقوي على منطق وموسط قوي على منطق وموسط ومبين
بشكل بيان الاعظم والشكلون كامر ∴ الخط المشارك في

سو سب

الطول للقوي على موسطين قوي على موسطين والبيان
والشكلون كامرت وذلك ما اردناه اقول وان كانت
الخطوط المشاركة لهذه الخطوط الستة مشاركة في القوة فقط
كان الحكم كاذكر بعينه بعين البيانات المذكوره ∴ الخط

سو سج

القوي على مجموع سطحين منطق وموسط يكون احد اربعة
خطوط اما ذا الاسمين او ذا موسطين اول او اعظم
او قويا على منطق وموسط وليكن السطحان اب المنطق
وجد الموسط ونضع ه ر منطقا ونضيفهما اليه وهما ه ح
ح ك فيحدث عرض ه ط منطقا في الطول وط ك منطقا في
القوة فقط فان كان ه ط اطول من ط ك وقوي عليه بمربع
خط يشاركه كان ه ك ذا الاسمين اول والخط القوي على
سطح ر ك ذا الاسمين وان قوي
عليه بمربع خط يباينه كان
ه ك ذا الاسمين رابعا والخط



القوي على السطح اعظم وان كان ط ك اطول من ه ط وقوي عليه
بمربع خط يشاركه كان ه ك ذا الاسمين ثانيا والقوي على السطح
ذا موسطين اول وان قوي بمربع خط يباينه كان ه ك ذا
الاسمين ثانيا والقوي على السطح قويا على منطق وموسط وذلك
ما اردناه ∴ الخط القوي على مجموع سطحين موسطين

سو سد

متباينين يكون احد خطين اما ذا موسطين ثانيا او قويا
على موسطين وليكن السطحان اب جد ونضع ه ر المنطق
ونضيفهما اليه وهما ه ح ح ك فيحدث عرضاه ه ط ط ك
منطقين في القوة متباينين في الطول ومباينين له ر و
اطولهما يقوى على اصغرهما بمربع خط مشارك او مباين فيكون
ه ك ذا الاسمين ثالثا او سادسا والقوي على السطح احد المذكورين
والشكل كالمتقدم وذلك ما اردناه حكم من غير شكل لا واحد
من الخطوط الستة اعني ذا الاسمين وما يتلوه بموسط ولا تام
منها لان مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق احدث عرضا
منطقا في القوة ومربعاتها اذا اضيفت اليه احدثت عروضا
مختلفة هي انواع ذي الاسمين ولا واحد من هذه العروض هو من
نوع صاحبه فاذن الخطوط التي تحدث هذه العروض المختلفة

سه ع

الانواع مختلفة الانواع وذلك ما اردناه ∴ اذا انفصل احد خطين متباينين في الطول منطقين في القوة من الآخر كان الباقي اصم ويسمى المنفصل مثلا فصل اب من اح وبقي بح فلتباينهما في الطول يكون مجموع سطح احدهما في الآخر مربعيهما المنطقين مباينا لضعف سطح اب في اح الموسط ا ب ح فيكون مباينا الجزء الثاني وهو مربع بح فمربع بح اصم وكذلك بح ∴

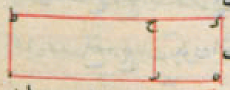
سو عا

اذا انفصل احد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بمنطق من الآخر كان الباقي اصم ويسمى منفصل الموسط الاول مثلا فصل اب من اح وبقي بح فلتباينهما في الطول يكون ضعف سطح احدهما ا ب ح في الآخر الذي هو منطق مباينا لمجموع مربعيهما الموسطين فيكون مباينا الجزء الثاني وهو مربع بح فبح اصم ∴

سز عب

اذا انفصل احد خطين موسطين مشتركين في القوة فقط يحيطان بموسط من الآخر كان الباقي اصم ويسمى منفصل الموسط الثاني مثلا فصل اب من اح وبقي بح وليكن ده منطقا ونضيف اليه مربعي اب اح وهو هط و ضعف سطح اب في اح وهو وح ويبقى رط كمربع بح فلتباينهما

يكون موسطاه طه ح متباينين وعرضا دط دح منطقين في القوة متباينين في الطول



فح ط منفصل ودط اصم فبح القوي عليه اصم ∴

سح ع

اذا انفصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما منطقا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا من الآخر كان الباقي اصم ويسمى الاصغر مثاله فصل اب من اح وبقي بح والبيان والشكل كما للمنفصل ∴

عد سط

اذا انفصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر منطقا من الآخر كان الباقي اصم ويسمى المنفصل بمنطق يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل كالمنفصل الموسط الاول ∴

عه ع

اذا انفصل احد خطين متباينين في القوة يكون مجموع مربعيهما موسطا وضعف سطح احدهما في الآخر موسطا مباينا للاول من الآخر كان الباقي اصم ويسمى المنفصل بموسط يصير الكل موسطا والمثال والبيان والشكل كالمنفصل الموسط الثاني وذلك ما اردناه ∴

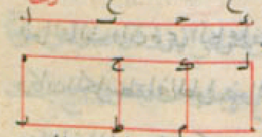
عو عا

لا ينفصل بالموسط من خط واحد ما بعينه الا خط واحد قبل الانفصال والا فلينفصل بمنفصل اب خطان بعينانه الى ذلك

وهما ىح ب د فلان مربعي اد ح ب يساوي ضعف سطح
اد في ح ب مع مربع اب ومربعي اد د ب يساوي ضعف سطح
اد في د ب مع مربع اب يكون الفضل بين مربعي اد ح ب وبين
مربعي اد د ب اعني فضل منطق على منطق مساويا للفضل

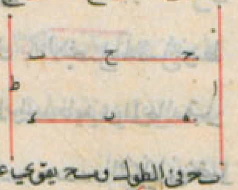

بين ضعف سطح اد في ح ب
وضعف سطح اد في د ب اعني فضل موسط على موسط هف
فاذن الحكم ثابت ط لا ينفصل بمنفصل الموسط الاول فوق
خط واحد مما يعيده الى حالة قبل الانفصال والا فلينفصل
باب ىح ب د فيكون فضل ما بين مربعي اد ح ب ومربعي
اد د ب اعني فضل موسط على موسط هو فضل ما بين ضعف
سطح اد في ح ب وضعف سطح اد في د ب اعني فضل منطق
على منطق هف فاذن الحكم ثابت والشكل كامل ى لا ينفصل
بمنفصل الثاني فوق خط واحد مما يعيده الى حالة قبل الانفصال
والا فلينفصل باب ىح ب د ونضع ه د منطقا ونضيف اليه
مربعي اد ح ب وهو سطح ر ك ومربع اب وهو سطح ىح فيبقى
سطح ط ك مساويا لضعف سطح اد في ح ب ولان مجموع المربعين
موسط والضعف موسط مباين له يكون خطاه ك ك ح

منطقين بالقوة متباينين في الطول و ه ح منفصل وايضا نضيف
الى ه د مربعي اد د ب وهو سطح ر ل فيكون سطح ط ل مساويا
لضعف سطح اد في د ب



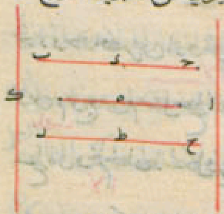
فيكون خطا ه ل ل ح ايضا
منطقين فقط و ه ح منفصل فاذن اتصل به ح خطا ح ك
ح ل وما عاده الى حاله قبل الانفصال هف فاذن الحكم ثابت
ى لا ينفصل الاصغر فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل
الانفصال والا فلينفصل باب ب د ىح وبين الخلف كما
في المنفصل بعينه والشكل كشكله ى لا ينفصل المتصل
بمنطق يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما يعيده الى حاله
قبل الانفصال والا فلينفصل باىح ب د والبيان والشكل
كما في المنفصل الموسط الاول ى لا ينفصل المتصل بموسط
يصير الكل موسطا فوق خط واحد مما يعيده الى حاله قبل
الانفصال والا فلينفصل باب ىح ب د والشكل كما في منفصل
الموسط الثاني وذلك ما اردناه صد اذا اتصل
بالمنفصل خط يعيده الى حاله فان قوي الكل على ذلك الخط
بمربع خط يشاركه وكان الكل يشارك المنطق المفروض او لا

اعني يكون منطقا في الطول فالمنفصل هو الاول وان كان ذلك
الخط منطقا فهو الثاني وان لم يكن احدهما منطقا في الطول
فهو الثالث وان قوي الكل على اكثر من الخط مربع خط مباين له
وكان الكل منطقا في الطول فهو الرابع وان كان ذلك الخط
منطقا فهو الخامس وان لم يكن احدهما منطقا في الطول فهو السادس
يط نريد ان نجد المنفصل الاول وليكن المنطق المفروض ا
آ و ب ج خطا ما يشاركه و د ه ر عددين مربعين وليس فضل
ر ه مربعا ونجعل نسبة مربع ب ج الى مربع ج ح كنسبة ر ه الى ه ر
فب ح المنفصل الاول لان جميع ب ج منطق في الطول و ج ح
المشارك له في القوة فقط منطق في القوة مباين له في الطول
وليكن فضل مربع ب ج على مربع ج ح هو مربع ط فيقلب النسبة



نسبة مربع ب ج الى مربع ط كنسبة
ر ه الى ر د المربعين و ط يشارك
ب ج في الطول و ب ج يقوى على ج ح بزيادة مربعه
ك نريد ان نجد المنفصل الثاني وليكن المنطق المفروض و ج ح
يشاركه والعددان كما ذكرنا ونجعل نسبة مربع ج ح الى مربع
ح ب كنسبة ر ه الى ه د فب ح المنفصل الثاني لان ج ح منطق

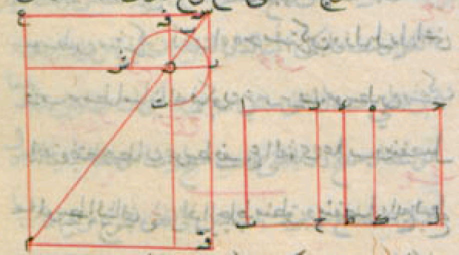
في الطول و ج ب منطق في القوة وهو يقوى على ج ح بزيادة
مربع ط المشارك له كما مر والشكل كما تقدم كا نريد ان نجد
المنفصل الثالث وليكن المنطق الاول آ والعددان المربعان
د ح ر ط وليس فضل ط ح مربعا و ه عدد اخر غير مربع ليست
نسبته الى ط ح كنسبة مربعين ونجعل نسبة مربع آ الى مربع
ب ح كنسبة ه الى د ح ونسبة مربع ب ح الى مربع ح د كنسبة د ح
الى ط ح فب د المنفصل الثالث لان ب ح ح د منطقان بالقوة
متباينان لا في الطول و ب ح يقوى على ح د بزيادة مربع ك
المشارك لب ح لان مربعيهما
على نسبة د ح ر ط



كب نريد ان نجد المنفصل الرابع
فنعمل كما في المنفصل الاول الا انا نجعل عددي د ر ه
مربعين وليس مجموع د ه مربعا فيكون ب ج يقوي على ج ح
بمربع ط المباين له لان مربعيهما على نسبة د ه د ر والشكل
كشكله كج نريد ان نجد المنفصل الخامس فنعمل كما في
المنفصل الثاني الا انا نجعل عددي د ر ه كما في المنفصل
الرابع والشكل كما كان كد نريد ان نجد المنفصل السادس

فنعمل كما في المنفصل الثالث الا انا نجعل العددين كما في الرابع
والشكل كشكل الثالث وذلك ما اردناه ؛ اذا احاط
منطق ومنفصل اول سطحا فالخط القوي عليه منفصل وليكن
السطح ب ر والمنطق اب والمنفصل الاول ا ر فلينفصل به
ر ه فنعاد الى حاله قبل الانفصال وننتم سطح ب ح وننصف
ر ح على د وننصف الحد ربع مربع ر ح اعني مربع ح د ناقصا
عن تمامه مربعا فينقسم اح على ع ويكون نسبة اه الى ه ح
كنسبة ه ح الى ح ه وليكن ح ه اقصر القسمين فهو اقصر من
ح د وح د اقصر من اه ونخرج من ه ك د ط موازيين لاب
ونتمم مربع س م مثل سطح ب ه وعلى قطره مربع س ق مثل
سطح ه ل ونتمم خطوط شكل ق ع فلان نسبة مربع س م الى
السطح ق ف كنسبة الى مربع س ق لكونهما على نسبة ع س
س ف يكون ق ف وسطا في النسبة بين المربعين اعني بين
سطحي ب ه ه ل وكان سطح د ل متوسطا بينهما فسطح د ل كسطح
ق ف وسطح د ح كسطح د ع فسطح ح ح كعلمت ث ش مع مربع
س ق ويبقى سطح ب ر كمربع ق م وضلعه ق ع نقول فهو
منفصل وذلك لان اح يقوى على ح د بمربع خط يشاركه

فاذا اضفنا مربع ح د اعني مربع مربع ح د الى اح ناقصا عن



مربعا قسمه على متشاركين فاه ه ح مشتركان واح منطق
واه منطق فسطحا ب ه ه ل اعني مربعي س م س ق منطقان
فخطا ع س س ف منطقان بالقوة ود ح مباين لاح فد ح
المشارك لر ح ايضا مباين لاه المشارك لاح فد ل اعني ق ف
مباين منفصل ؛ اذا احاط منطق ومنفصل ثان
بسطح فالخط القوي منفصل موسط اول وليكن المثال والعمل
والشكل كما مر الا ان سطحي ب ه ه ل اعني مربعي س م س ق يكونان
ههنا موسطين مشتركين لكون اه ه ح مشتركين و د ل اعني
ق ف منطقا فيكون خطا ع س س ف موسطين مشتركين بالقوة
فقط يحيطان بمنطق فع ع القوي على ب ر منفصل الموسط
الاول ؛ اذا احاط منطق ومنفصل ثالث بسطح فالخط
القوي عليه منفصل موسط ثالث وليكن المثال والعمل

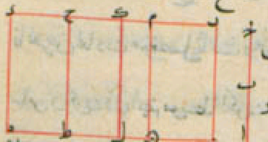
الشكل كامل الان سطحي ى ب ه ل اعني مربعي سم سه يكونان ههنا
موسطين مشتركين لكون اه ه ح مشتركين و د ل ل ه ل اعني
ق ف موسطا مباينا له فيكون ع س س ف موسطين مشتركين
بالقوة فقط يحيطان بموسط فضع القوي على س ر منفصل
الموسط الثاني ∴ اذا احاط منطق ومنفصل رابع بسطح
فالخط القوي عليه اصغر وليكن المثال والعمل والشكل كما هو
الان اه ه ح بل سطحي ى ب ه ل اعني مربعي س م س ه يكونان ههنا
متباينين ومجموعهما منطقا وسطح د ل اعني ضعف سطح ق ف
موسطا فيكون خطا ع س س ف متباينين في القوة مجموع مربعيهما
منطق وضعف سطح احدهما في الاخر موسط فضع القوي على
ب ه اصغر ∴ اذا احاط منطق ومنفصل خامس بسطح فالخط
القوي عليه متصل بمنطق يصير الكل موسطا وليكن المثال
والعمل والشكل كما هو الان اه ه ح بل سطحي ى ب ه ل اعني مربعي س م
س ه يكونان متباينين ومجموعهما موسطا وسطح د ل اعني ضعف
سطح ق ف منطقا فيكون خطا ع س س ف متباينين في القوة
مجموع مربعيهما موسط وضعف سطح احدهما في الاخر منطق فضع
القوي على ب ر متصل بمنطق يصير الكل موسطا ∴ اذا احاط

في صا

في صب

في صح

منطق ومنفصل سادس بسطح فالخط القوي عليه متصل لموسط يصير
الكل موسطا وليكن المثال والعمل والشكل كما هو الان اه ه ح
بل سطحي ى ب ه ل اعني مربعي س م س ه يكونان متباينين ومجموعهما
موسطا وسطح د ل اعني ضعف سطح ق ف موسطا مباينا للاول
فيكون خطا ع س س ف متباينين في القوة مجموع مربعيهما موسط
وضعف سطح احدهما في الاخر موسط مباين له فضع القوي
على ب ر متصل بموسط يصير الكل موسطا وذلك ما اردناه
∴ اذا اضيف مربع المنفصل الى خط منطق فالعرض الحادث
منفصل اول وليكن المنفصل اب والذي يتصل به ب ح ويبعد
الى ح اه س ح والخط المنطق د ه ونضيف اليه مربع اب وهو سطح
د ط فيحدث عرض د ح نقول انه المنفصل الاول ولنضيف
الى د ه ايضا مربع اح وهو سطح د ك فمربع ب ح وهو سطح ل ر فيكون



سطح ط ر مساويا لضعف
اح في ح ب و ننصف ح د
على ك ونخرج ك ل موازيا لـ د ه فلان مربعي اح ح ب منطقان
يكون سطحا د ه د ر منطقين مشتركين فخطا د م د ر منطقان
في الطول ولان سطح اح في ح ب موسط يكون سطح ر ل

صد وط

موسطا و رح منطق في القوة مباين لد ، بل لد ر في الطول
ولان سطح اح في سح وسط بين مربعي اح سح فدل وسط
بين ده ه ر ولنسبة دم الى رك كنسبة رك الى رم فاذا
اضيف مربع رك اعني ربع مربع رح الى ه ر ناقصا عن تمام مربعا
فتم ده علم مشتركين ويكون ده ر يقوى على رح بمربع خط مباين له
في الطول فاذن ثبت الحكم ؛ اذا اضيف مربع منفصل
الموسط الاول الى خط منطق فالعرض الحادث منفصل ثان و
ليكن المثال والعمل والشكل كما مر الا ان ده ه ر يكونان ههنا
موسطين مشتركين فده موسط و ه ر منطق بالقوة فقط و ط
اعني ضعف اح في سح منطق و رح منطق في الطول و ده ر يقوى
عليه بمربع خط مباين له لاشتراك دم م ه فاذن رح منفصل ثان
؛ اذا اضيف مربع منفصل الموسط الثاني الى خط منطق
فالعرض الحادث منفصل ثالث وليكن المثال والعمل والشكل
ما مر ويكون ط ايضا موسطا لكون ده ه ر موسطين مشتركين
و ه ر منطق بالقوة فقط و ه ر ايضا موسط مباين للاول لتباين
اح سح فدح ايضا منطق بالقوة فقط مباين لده ويكون ده ر يقوى
على رح بمربع خط مباين له لاشتراك دم م ر فاذن رح منفصل

ص صه

صا صو

ثالث ؛ اذا اضيف مربع الاصغر الى خط منطق فالعرض
الحادث منفصل رابع وليكن المثال والعمل والشكل كما مر و
لتباين مربعي اح سح يكون سطحا ده ه ر بل خطا دم م ر ههنا
متباينين ولكون مجموع المربعين منطقا يكون ده ر منطقا و ده ر
منطقا في الطول ولكون ضعف سطح اح في سح موسطا يكون
ط ر موسطا و رح منطقا في القوة فقط وقوة ده ر عليه بمربع خط
مباينه لتباين دم م ر فدح اذن منفصل رابع ؛ اذا
اضيف مربع المنفصل بسطح يصير الكل موسطا الى خط منطق
فالعرض الحادث منفصل خامس وليكن المثال والعمل والشكل
كما مر ولتباين مربعي اح سح يكون سطحا ده ه ر بل خطا دم
م ر متباينين ولكون مجموع المربعين موسطا يكون ده ر منطقا
في القوة فقط ولكون ضعف سطح اح في سح منطقا يكون
رح منطقا في الطول وقوة ده ر عليه بمربع خط مباينه لتباين
دم م ر فاذن رح منفصل خامس ؛ اذا اضيف مربع
المنفصل بموسط يصير الكل موسطا الى خط منطق فالعرض الحادث
منفصل سادس وليكن المثال والعمل والشكل كما مر ولتباين
مربعي اح سح يكون سطحا ده ه ر بل خطا دم م ر متباينين

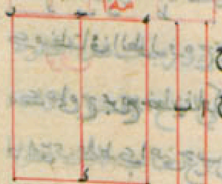
صر صب

صح صح

صط صد

ولكون مجموع المربعين موسطا وضعف سطح اح فى بح موسطا
مباينه لكون خطاه ح منطقين بالقوة فقط متباينين وفضل
احدهما على الاخر بمربع خط مباينه لتباين دم م ر فاذن دح
منفصل سادس وذلك ما اردناه ∴ الخط المشارك
فى الطول للمنفصل منفصل فى مرتبته بعينها فليكن المنفصل
اح ومشاركه د ر ولينصل با ح ب معيدا اياه الى حاله فى
الانفصال ونجعل نسبة د ر
الى ده كلك فان كان اب يقوى على بح بمربع خط مشارك له او
مباين كان ده على د ر كلك وايضا لاشتراك كل واحد من اب
بح لنظيره من ده ه ر ان كان احدهما منطقا فى الطول او القوة
كان الاخر كذلك فاذن اح اى منفصل كان من الستة
كان د ر ذلك المنفصل بعينه ∴ الخط المشارك للمنفصل
الموسط منفصل موسط فى مرتبته بعينها فليكن اح منفصل
الموسط اما الاول او الثاني و د ر مشاركا له ولينصل با ح
ح ب معيدا اياه الى حالة الاول ونسبة د ر ه لنسبتهما فكل
واحد من اب بح مشارك لنظيره من ده ه ر موسط مثله
واب بح متباينان فى الطول فده ه ر كلك ونسبة مربع

اب الى سطح اب فى بح كنسبة مربع ده الى سطح ده فى ه ر فبا
لابدال نسبة المربعين كنسبة السطحين والمربعان متشاركان
فالسطحان كلك فان كان الاول منطقا او موسطا فالثاني
كذلك فاذن اح اي منفصل موسط كان من الاثنين كان د ر
ذلك بعينه والشكل كما تقدم ∴ الخط المشارك للاصغر
اصغر وليكن اح اصغر و د ر مشاركه ونضيف مربعهما الى
حد المنطق فيحدث من مربع
اح عرض ح ه وهو المنفصل الرابع
ويشاركه ح ه مثله فالخط

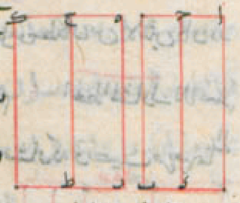


القوي على د ر وهو ايضا اصغر ∴ الخط المشارك للمنفصل منطق
يصير الكل موسطا منفصل منطق يصير الكل موسطا ومبين بمثل
بيان الاصغر والشكل كامل الخط المشارك للمنفصل
بموسط يصير الكل موسطا منفصل بموسط يصير الكل موسطا
ويتبين بمثل بيان الاصغر والشكل كامل وذلك ما اردناه
اقول وانا ان نبين احكام الخمسة الاخيرة بالوجه
الاخر المذكور فى نظايرها من باب ذي الاسمين وايضا
ان كانت الخطوط المشاركة لهذه الستة مشاركة فى القوة

فقط كان الحكم كما ذكر بعينه بعين تلك البيانات ∴

ق فه الخط القوي على فضل السطح المنطق على السطح الموسط اما

منفصل اول اصغر وليكن السطح اب وا لموسط اد والفضل



حب ويضع ه ز منطقا ف

تضيف اب اليه وهو ز ك

وا ه اليه وهو ح فيكون ه

ك منطقا في الطول و ه ح منطقا في القوة فقط فان قوي

ه ك على ه ح بمربع خط يشاركه كان ح ك منفصلا اول

والقوي على ط ك اعني حب منفصلا وان قوي عليه

بمربع خط يباينه كان ح ك منفصلا رابعا والقوي على ط ك

قا فو اعني حب اصغر ∴ الخط القوي على فضل السطح الموسط

على السطح المنطق اما منفصل موسط اول او متصل بمنطق

يصير الكل موسطا والمثال والشكل كما مر الا ان انه يكون

ههنا موسطا و ك منطقا في القوة فقط و ه ح منطقا في

الطول و ح ك منفصل ثان او خامس فيكون القوي على

قب فز حب احد المذكورين ∴ الخط القوي على فضل الموسط

على الموسط المباين له اما منفصل موسط ثان او متصل

بموسط يصير الكل موسطا والمثال والشكل كما مر ويكون ههنا

ه ح ه ط منطقين في القوة فقط متباينين في الطول و ح

ك منفصل ثالث او سادس فيكون القوي على ح ب احد

المذكورين وذلك ما اردناه حكم من غير شكل

لا واحد من الخطوط الستة اعني المنفصل وما يتلوه بموسط

ولا تا خر منها لان مربع الموسط اذا اضيف الى خط منطق

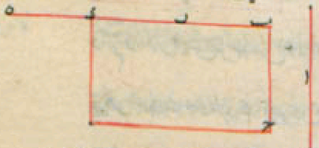
احدث عرضا منطقا بالقوة ومربعات هذه الخطوط

تحدث عروضا مختلفة هي انواع المنفصل ولا واحد

من هذه العروض هو من نوع صاحبه فاذن الخطوط

الحدثة لهذه العروض المختلفة بالنوع وذلك ما اردناه

قج قح ∴ المنفصل ليس بذي الاسمين والا فليكن اكليهما



و ب ح منطقا ونضيف

مربع آ اليه وهو ح د فيحدث

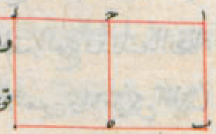
عرض ه د ذا اسمين اول لكون آ ذا الاسمين ومنفصلا

اول لكونه منفصلا ولنقسم على ر باسميه ولتكن ب ر الطول

قسميه فهو منطق في الطول و د ر منطق في القوة فقط ولنفصل

به ر ر معيدا اياه الى الحالة الاولى فيكون ب ه منطقا في الطول

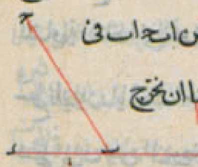
و ده منطقا فى القوه فقط ويبقى ه ر منطقا فى الطول فره مع
ر ده او مع ده منطقان فى القوه فقط فده او ر منفصل وكان منطقا
بالقوه هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ان نبين
وايضا لا واحد من تواليي المنفصل بواحد ذى الاسمين لانها
يحدث عروضا منفصلة وهذه يحدث عروضا ذوا اسمين
قد قط — الخط الموسط يحدث عنه خطوط صم غير متناهيه ليس
احدها من جنس الذى قبله وليكن ا ب منطقا و ا ر عمودا
عليه غير محدود واخ فيه موسطا وتمم سطح اه فهو ليس بموسط
لان الموسط اذا اضيف الى ا ب احدث عرضا منطقا بالقوه
وا ه احدث موسطا وليكن ح د
قويا عليه فهو ليس من جنس اح الموسط



وتمم ده فهو ليس من جنس اه لان سطح اه يحدث عرضا موسطا
وهو احدث ح د الذي ليس من جنس الموسط والخط القوى
على ده ايضا ليس من جنس ح د ولا من جنس اح وكذلك اذا
فصلنا من ر ذلك الخط وعملنا كما مر حدث خطوط غير
متناهية مختلفة بالنوع وذلك ما اردناه تمت المقالة العاشرة
المقالة الحادية عشر احد واربعون شكلا وليس في الجسمات

خلاف بين نسخ الحجاج وثابت صدر الشكل الجسم ما له
طول وعرض وسمك وينتهى بالذات بسطح اذا قام خط
على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في ذلك السطح ما ساله بزاوية
قايمة فهو عمود على السطح واذا قام سطح على سطح بحيث يحيط
كل عمودين يخرجان في السطحين من نقطة واحدة من فصلهما
المشتركة بزاوية قايمة فالسطحان يحيطان بزاوية قايمة
السطوح المتوازية هي التي لا يتماس ولا يتلاقى وان اخرجت في
الجهات الى غير النهاية المجسمات المتشابهة المتساوية هي التى
يحيط بها سطوح متشابهة متساوية العدد متساوية فان لم
يعتبر تساوى السطوح فهي متشابهة فقط المخروط هو الذي
يحيط به ثلثة سطوح متوازيه الاضلاع ومثلثان الكرة ما يحوزه
نصف دايرة اثبت قطره محورا لا يزول واديرت محيطها الى ان يعود
الى موضعه ومركزها مركزه المخروط هو الذي يحيط به سطح
يرتفع من سطح الى نقطة يقابله الاسطوانة المستديرة اعنى
المتساوية الغلظ التي قاعدتاه دايرتان متساويتان هي ما يحوزه
سطح قايم الزوايا اثبت احد اضلاعه محورا لا يزول وادير
السطح الى ان يعود الى موضعه وسهمه هو الضلع الثابت

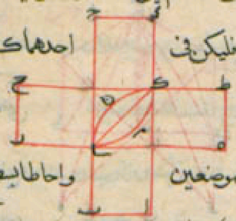
المخروط المستدير هو ما يحوزه مثلث قايم الزاوية اثبت احد
ضلعي القايمة محورا لا يزول وادير المثلث الى ان يعود الى
موضعه فان كان الضلع الثابت مساويا للاخر كان المخروط
قايم الزاوية وان كان اطول كان حادها وان كان اقصر كان
منفرجها وسهمه الضلع الثابت وقاعدته داير وقد يسمي
ايضا بمخروط الاسطوانة المستديرة اقول وذلك عند كونه
على قاعدتها الاسطوانة وسهمها وارتفاعها الزاوية المجسمة
هي التي يحيط بها ازوايا مسطحة فوق اثنتين يجتمع على نقطة
ولا يكون في سطح الاسطوانات او المخروطات المستديرة
المتشابهة هي التي يكون نسبت سهامها الى اقطار قواعدها
متساوية اقول هذه تعريفات ولنضع ههنا بعدما
تقدم ان لنا ان نخرج اي سطح مساو ان يتوهم سطحا يمر باي
نقطة وخط مستقيم كانا وان سطحين مستويين لا يحيطان
بجسم الاشكال الخط الواحد لا يكون بعضه في السطح و
بعضه في السمك والا فليكن من اب ح ا ب في
السطح و ب ح في السمك وكان لنا ان نخرج
اي خط محدود كان في سطح على ا



الاستقامة وفي ذلك السطح فلنخرج ا ب في السطح الى د فخطا ا ب ح
ا ب د خط واحد هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه كل
خطين يتقاطعان فهما في سطح وكل مثلث فهو في سطح وليكن الخطان

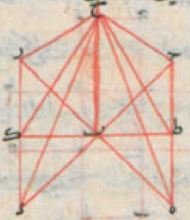


ا ب ح د المتقاطعين على ه ونعلم عليهما
ب ح كيف كان ونصل ب ح فمثلث ه ب ح في
سطح واحد والا كان بعض احد اضلاعه في السطح وبعضه في السمك
والخطان في سطح المثلث فاذن هما في سطح وذلك ما اردناه
الفصل المشترك بين كل سطحين يتقاطعان خط واحد وليكن
السطحان ا ب ح د ه ز ح ط وليتقاطع ضلعا ا د ط ح على ك و
ضلعا ب ح ه ز على ل فان لم يكن الخط الواصل بين ك ل خطا واحدا
في كلي السطحين فليكن في احدهما ك م ل وفي الاخر



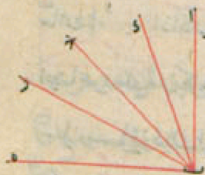
ك ه ل وهما مستقيمان
وقد تلاقيا في موضعين واحاطا بسطح هف فاذن
خط ك ل واحد في كليهما وهو الفصل المشترك وذلك ما اردناه
اقول وبعبارة اخرى نقطتا ك ل في سطح ا ب ح د ولنا ان نصل
بين اي نقطتين كانتا على سطح بخط في ذلك السطح فنصل ك ل
وايضا نقطتا ك ل في سطح ه ز ح ط ولنا ان نصل بينهما بخط فذلك

السطح فنصل كل والخط الواصل بين نقطتين بعينهما على الاستقامة
واحد فاذن كل خط واحد في السطحين ∴ كل عمود على خطين
خرج من فصلهما المشترك فهو عمود على سطحهما وليكن الخطان ح ء
ه ز متقاطعين على ب والعمود عليهما ا ب ونفصل ب ح ب ه ب ء
ب ز متساوية ونعلم على العمود ح كيف وقعت ونصل ح ح ح
ه ح ز ح فيحدث اربع مثلثات متساوية الاضلاع والزوايا النظاير
ونصل ح ه ء ز فيكون مثلثا ح ب ه ء ب ز ومثلثا ح ه ح ء ز
ايضا كذلك ثم نخرج في سطح خطي ح ء ه ز خط ط ب ك ما اتفق كيف
كان ونصل ط ح ك ح فيكون في مثلثي ب ح ط ب ء ك تساوي
زاويتي ب المتقاطعين وزاويتي ح ط ب ء ك وضلعي ب ح

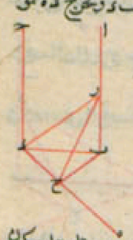


ب ء ضلعا ح ط
ط ب مساويين
لنظيريهما اعني
ء ك ب ك وفي
مثلثي ح ح ط ء
ك تساوي اضلاع
ح ح ء وضلعي ح ط ء ك وزاويتي ح ح ط ح ء ك ضلعا ح ط ح ك
متساويين ويكون في مثلثي ح ط ح ك ب تساوي الاضلاع
النظاير زاويتا ح ب ط ح ب ك متساويتين فاذن هما قايمتان
وكذلك الحكم في كل خط يخرج في ذلك السطح ما اتفق اعني عمود على السطح

وذلك ما اردناه ∴ كل ثلثة خطوط خرج من فصلها المشترك
عمود عليها فهي في سطح واحد وليكن الخطوط ب ح ب ء ب ه و
الفصل المشترك ب والعمود ب ا فان لم يكن الخطوط في سطح
فلنخرج ب ء في سطح خطي ب ح ب ه وسطح ا ب ء لس بموازي السطح



ب ح ب ه لتلاقيهما عند ب فليكن ب ر
فصلهما المشترك فيكون زاويتا ا ب ء
ا ب ر الجزء والكل قايمتين هف فان الحكم
ثابت وذلك ما اردناه ∴ كل عمودين قايمين على سطح فهما متوازيان
مثلا كعمودي ا ب ح ء ونصل في ذلك السطح ب ء ونخرج ء ه عمودا



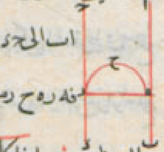
عليه ونعلم على ا ب كيف وقعت ونصل
ء ه مثل ا ب ونصل ء ا ب ه فلان
في مثلثي ا ب ء ه ء ب ضلعا ا ب ء
متساويان و ب ء مشترك وزاويتا ا ب ء ه ء ب قايمتان يكون
ا ء ه ب متساويين ويكون في مثلثي ا ب ه ا ء ه تساوي الاضلاع
النظاير زاويتا ا ب ه ا ء ه متساويتان و ا ء ه قايمة فخط ه ء
عمود على خطوط ا ء ب ء ح ء فهي في سطح و ب ا في ذلك السطح
فا ب ح ء في سطح وقد وقع عليهما ب ء وصير الداخلتين قايمتين

علي سطح م

فزء ح قايمة

فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه ÷ كل خط خرج من آخر

متوازيين الى الآخر كيف كان فهو في سطحهما مثلا كه ر الخارج من



اب الى حـ د وهما متوازيان والا فليخرج ه ح ر في سطحهما

فه ر ه ح ر مستقيمان هف فاذن الحكم ثابت وذلك

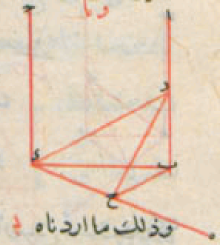
ما اردناه ÷ اذا كان احد متوازيين عمودا على سطح فالآخر

ايضا عمود عليه وليكن المتوازيان اب حـ د وا ب منهما عمود على

سطح ونصل في ذلك السطح ب د ونخرج د ه عمودا عليه ونعلم

على اب د كيف اتفق ونفصل د ح مثل ب د ونصل ه ب ه ح ب ح

ونبين بمثل ما مر ان زاوية ح د ر قائمة فيكون ه د عمودا على سطح



د ب د را عني على سطح ا ب حـ د فيكون

حـ د عمودا على سطح د ه د ب اعني على

السطح الذي كان ا ب عمودا عليه

وذلك ما اردناه ÷ الخطوط الموازية لخط وان لم يكن

جميعا في سطح فهي متوازية مثلا كخطوط حـ د ه ر الموازية لا ب وليست



الثلثة في سطح ولنخرج من ح ح طـ ح ك عمودين

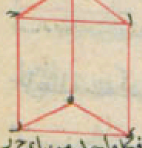
عليهما فيكون خطا ح ط ه ك عمودين على سطح

ح طـ ح ك المتقاطعين لكون ا ح عمودا عليه

فهما متوازيان لكونهما عمودين على سطح واحد وذلك ما اردناه

÷ كل زاويتين توازت اضلاعهما النظاير ولم يكن

الجميع في سطح فهما متساويان فليكن الزاويتان ب ه وقد



توازي ضلعاهما ا ه د وضلعا ب حـ

ه ر ونفصل ب ا ه د متساويين و

كل ب حـ ه ر ونصل ا د حـ ر ا ب ه حـ ر فكل واحد من ا د حـ ر

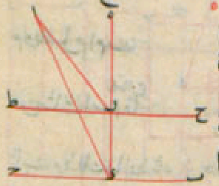
مواز ومساو لب ه فهما متوازيان متساويان فا د حـ ر متساويان

فاضلاع مثلثي ا ب حـ د ه ر النظاير متساوية فزاويتا ب ه متساويتان

وذلك ما اردناه ÷ نريد ان نخرج عمودا على سطح من نقطة

في السماء مثلا من نقطة آ فليكن خط ب حـ في ذلك السطح و

نخرج من ا عليه عمود ا د ومن د في ذلك السطح عمود د ه ومن



ا عليه عمود ا ر فهو عمود على السطح

ولنخرج من ر ح ط في ذلك السطح

موازيا لب حـ فب حـ لكونه عمودا

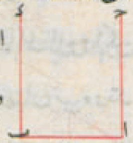
على خطي د ا د ه عمود على سطح مثلث ا د ر وح ط لكونه موازيا

لب حـ عمود ايضا عليه فا ر لكونه عمودا على ح ط عمود على السطح

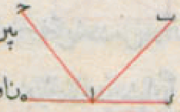
وذلك ما اردناه ÷ نريد ان نخرج من نقطة على سطح عمودا

[illegible]

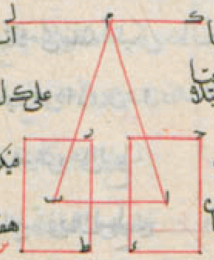
الى السمك مثلا من نقطة ا على سطح اب فلنخرج من اي نقطة
اتفق في السمك كه الى السطح عمود ي ب فان
وقع على ا فهو العمود والا فلنخرج من ا ا ح موازيا



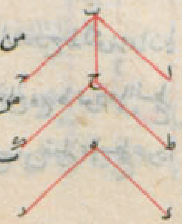
لـ ب د فهو العمود وذلك ما اردناه ∴ لا يقوم على سطح عمودان
على نقطة منه كعمودي ا ب ا ح وليكن د ه الفصل المشترك
بين ذلك السطح وسطح العمودين فيكون
زاويتا ب ا د ح ا د القائمتين متساويتين



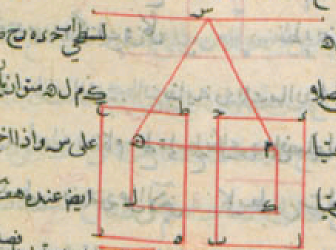
هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه ∴ كل سطحين كان
خط واحد عمودا عليهما فهما متوازيان وليكن السطحان ح د
ط ر والعمود عليهما ا ب والا فلنخرج
السطحين الى ان يتلاقيا على ك ل ونعلم عليه
م ونصل م ا م ب فيكون زاويتا ا ب
من مثلث ا ب م قائمتين هف فاذن الحكم



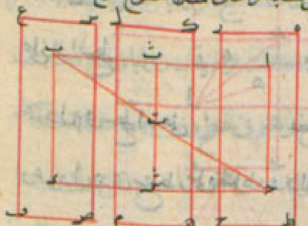
ثابت وذلك ما اردناه ∴ كل سطحين يخرج في احدهما خطان
من نقطة موازيين لخطين يخرجان في الآخر
من نقطة فهما متوازيان وليكن النقطتان
ك ه وقد خرج منهما ب ا ه د متوازيين و



ب ح ه د متوازيين ولنخرج من ب على سطح ه عمود ب ح ونخرج في
ذلك السطح ح ط موازيا لـ ه د و ح ك موازيا لـ ه ر فيكون ح ط ح ك
موازيين لـ ب ا ب ح وكان ب ح عمودا عليهما فهو عمود على ا ب ح
بل على السطحين فاذن هما متوازيان وذلك ما اردناه ∴
اذا فصل سطح سطحين متوازيين ففصلاهما متوازيان فلنفصل
سطح ك ل م ه لسطحي ا ب ح د ه ر ح ط
المتوازيين ففصلاه ك م ل ه متوازيان
والا فليلتقيا على س واذا اخرج
السطحان تلاقيا ايضا عنده هف



فالحكم ثابت وذلك ما اردناه ∴ السطوح المتوازية اذا فصلت
خطين فصلتهما على نسبة واحدة مثلا سطوح ه ر ح ط ك ل م ه
ع ... وهي المتوازية
فصلت ا ... على ا ث
ث ... شري



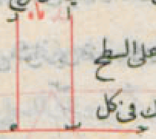
ولنفصل ... على سطح ك ل م ه ب ث ونصل ث ث
ث ش فلان ه ح ك م فصلا مثلث ا ب ح على ا ح ث ث فا ح ث ث
متوازيان وكذا ت ث ش فنسبة ا ث الى ث ب كنسبة ح ث

الى ت اعنى كنسبة ح ش الى ىر ر وذلك ما اردناه ؛

اذا قام عمود على سطح فكل سطح يمر به يحيط مع الاول بزاوية قائمة

مثلا ا ب عمود على سطح وقد مر به سطح فحدث فصل بين السطحين

وهو ح د وليكن ه نقطة عليه ونخرج منها ه ر فى السطح المار عمود



على ح د فهو عمود على السطح الاول وعلى كل خط يخرج

فيه من ه وكذلك فى كل نقطة تفرض على ح د

فالسطحان اذن يحيطان بقائمة وذلك ما اردناه اقول

وقد بان انه اذا قام سطح على سطح فكل عمود على فصلهما يخرج فى احد

السطحين فهو عمود على الآخر ؛ كل سطحين متقاطعين قاما

على سطح على قوائم ففصلهما عمود عليه فليكن السطحان ا ب



ح د و ح ط وفصلهما ك ل فان لم يكن هو عمودا

على ذلك السطح فلنخرج من ل

عمود ل م فى سطح ا ح على فصل ا ح وذلك السطح

وعمود ل ه فى سطح ط ر على فصل ط ر وذلك السطح فهما عمودان

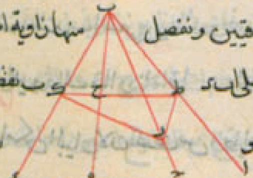
على ذلك السطح هف فاذن ك ل عمود على فصل ذلك السطح وهو

عمود على ذلك السطح وذلك ما اردناه ؛ اذا احاطت ثلثة

زوايا مسطحة بزاوية مجسمة فكل ثنتين منها اعظم من الباقية مثلا

احاطت زوايا ا ب ح ا ب د ح ب د بزاوية ب المجسمة فان كانت

الزوايا متساوية فالحكم ظاهر وان اختلفت فليكن زاوية ا ب ح



اعظم من الباقيين ونفصل منها زاوية ا ب ه مثل زاوية

ا ب د ونعلم على ا ب د ب نقطتى ط ك و

نفصل ب د و نصل ط ك و

مثل ب ح ونصل ط د ك فلان مثلثى ط ب ك ر ط ب ح ضلع ط ب مشترك

وضلعا ك ب ح ب متساويان والزاويتان بينهما متساويتان يكون

ط ر مساويا لـ ط ح وكان ط ر ر ك معا اطول من ط ك فيبقى ر ك

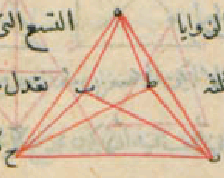
اطول من ح ك فزاوية ر ب ك اعظم من زاوية ح ب ك فاذن

مجموع زاويتى ا ب ح ر ب ح اعظم من زاوية ا ب ر وذلك ما اردنا

؛ كل زاوية مجسمة فان جميع الزوايا السطوح المحيطة بها اصغر

من اربع قوائم مثلا احاطت بزاوية ب زوايا ا ب ح ه ب د ب

ح ونفصل د ح ه ح ونعلم فى سطح مثلث ه د ح نقطة ط و نصل



ه ط د ط ح ط فالزوايا التسع التى بمثلثات ه ط

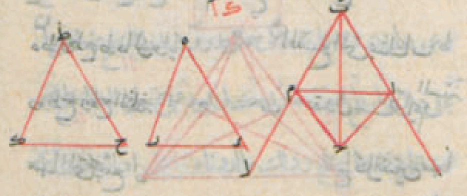
د ه ط ح د ط ح الثلثة تعدل ست قوائم و الستة

منها التى تجتمع كل اثنتين منها

عند اخرى من نقط ه د ح اعنى زوايا مثلث ه د ح كقائمتين و الثلث

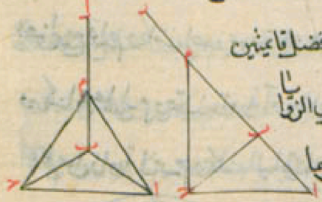
المحيطه م

الثلث لابط كاربع قوايم والست من مثلثات ه ب ره سح
رسح التي تجتمع عند نقطه ه رح اعظم من الست لاول فيبقى
الثلث المجتمعه عند ب اصغر من الثلث المجتمعه عند ط اعني
من اربع قوايم وذلك ما اردناه اولا وان لم نعرض ط
وخطوطها امكن البيان لان الست من زوايا مثلثات ه ب
ه سح رسح لما كانت اعظم من زوايا ه رح التي هي كقايمتين
بقيت الثلث اصغر من اربع قوايم وقس عليه ان كانت الزوايا
فوق الثلثه ⁂ اذا كانت ثلث زوايا مسطحة متساوية
الاضلاع كل ثنتين منها معا اعظم من الثالث امكن ان نعمل
من اوتارها مثلث اعني يكون مجموع كل اثنين منها اطول
من الثالث فليكن الزوايا ب ه ط واضلاعها المتساوية ب
ح ه ده رطح ط ك واوتارها اح دح ك فان كانت
الاوتار متساوية كان كل اثنين اعظم من الثالث وان كانت مختلفة



فليكن ح ك اطول ونرسم على ب من ح ب زاوية ح ب ل مثل

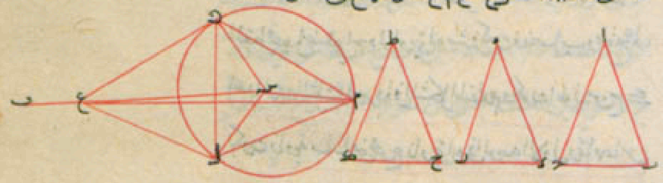
زاوية ه ونفصل ب م مثل ب ح ونصل ح م ام فمن زح م مثل اد
ومجموع اح ح م اطول من ام وام اطول من ح ك فلان زاوية اب
اعني زاويتي ب ه معا اعظم من زاوية ط والاضلاع متساوية
فاذن مجموع اح ح م اطول من ح ك وذلك ما اردناه اولا
وقد يختلف وقوع ام فانه يقع اما بين اح اب وذلك اذا كانت
زاويتا ب ه اصغر من قايمتين كا م ر او منطبقا على اب وذلك
اذا كانتا اعظم منهما وعلى التقديرات فاح ح م اعظم من اب
ب م اعني ح ط ط ك وهما اعظم من ح ك وهذه الزوايا الثلث
جميعا يكون اما اصغر من اربع قوايم او ليس باصغر بعد ان يكون
اصغر من ست قوايم كل واحدة من قايمتين لا محالة والغرض
ههنا القسم الاول فانا سنحتاج اليه في الشكل المتاخر ويجب
فيه ان يكون فضل قايمتين
على مجموع اصغري الزوايا
الثلث اقل من فضلهما



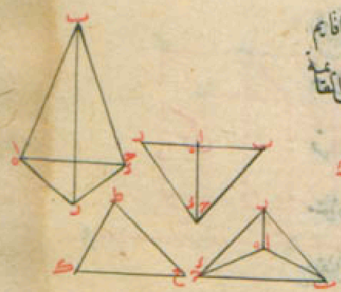
على اعظمها والا لم يكن الاصغران معا اعظم من اعظمها و
اما القسم الثاني فيجب فيه ان يكون مجموع كل اثنين اعظم من
قايمتين وان يكون فضل مجموع الثلثه على اربع قوايم اقل من

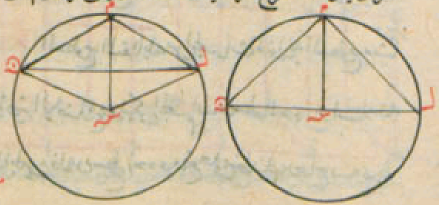
فضل اصغرهما على قايمتين وا الا كانت الباقية قايمتين او
اعظم وذلك محال ؛ نريد ان نعمل زاوية مجسمة من ثلث
زوايا مسطحة مجموعها اصغر من اربع قوايم وكل اثنتين منها
معا اعظم من الباقية وليكن الزوايا ا ه ط ونجعلها متساوية
الاضلاع وهي ا ب ا ح د ه د ه ر ط ح ط ك ونعمل من اوتارها
وهي ب ح د ر ح ك مثلثا هو ل م ه ل م ك ح و م ه ك د و
ل ه كح ك ونرسم عليه دايرة ل م ه وليكن مركزها س و
نصل س ل س م س ه فـ ح مثل ل م ولا يخلو ا ب ا ح اما
ان يكونا مثلي ل س س م او اقصر او اطول فان كانا مثليهما
كانت زاوية آ كزاوية ل س م وبمثل ذلك يكون زاوية ه كزاوية
م س ه وزاوية ط كزاوية ه س ل فيكون للثلث كزوايا س
اعني اربع قوايم وكانت اصغر من ذلك هف وان كانا اقصر
وركبنا ب ح على ل م وقعت زاوية آ داخل مثلث ل س م فكانت
اعظم من زاوية ل س م وكذلك الباقيتان فيكون الثلث
اعظم من اربع قوايم هف فاذن كل واحد من اضلاع الزوايا
اطول من نصف قطر الدايرة ونخرج من س عمود س ف
على سطح الداير ونفصل منه س ع بقدر ضلع مربع يقوى

اس على ل س س ر ونصل ع ل ع م ع ه فزاوية ع هي المطلوبة لان اضلاع



الزوايا الثلث المحيطة بها كاضلاع الزوايا الثلث واوتارها كاوتارها
فهي مساوية لها وذلك ما اردناه اقول وانما يقع آ داخل مثلث
ل س م لانا اذا فصلنا من كل واحد من ل س س م مثل ا ب ا ح او
جعلنا نقطتي ل م مركزين ورسمنا ببعد المفصولين دايرتين تقاطعتا
داخل المثلث والا لم يكن ل م اعني ب ح اقصر من مجموع ا ب ا ح هف ثم اذا
وصلنا بين نقطة التقاطع ونقطتي ل م حدث مثلث مثل ا ب ا ح
داخل مثلث ل م س فيكون زاوية الرأس اعظم من زاوية س وتاد في
القاعدة اصغر من زاويتي ل م واعلم ان لهذا الشكل اختلاف وقوع
فان مثلث ل م ه يكون اما حاد الزوايا كما اورد في الاصل واما قايم
الزاوية واما منفرج الزاوية هكذا وليكن الزاوية م هي القايمة





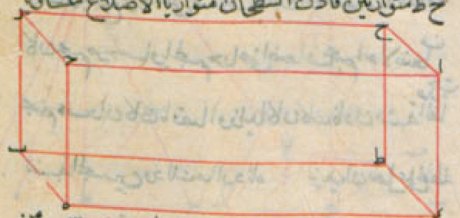
او المنفرجه ولنبين ان كل واحد من اضلاع الزوايا اطول من نصف
القطر فيجعل ضلعي اح ه لزاويتي اه مشتركين ونصل ب ر فيقع على
احد الوجوه الثلثة الموردة في الشكل المتقدم ويكون اطول من ح ك
لكون زاوية سا ر اعني مجموع زاويتي اه في الوجه الاول وتمامها من
اربع قوايم في الوجه الثالث اعظم من زاوية ط آ وتساوي اضلاعهما
واما في الوجه الثاني فلكون سا لمجموع ح ط ط ك ولنكن ح ك
يساوي له ف ر اطول من له ولحرى ر يساويان لم م ه فزاوية
لحر ر اعظم من زاوية لم ه وزاوية سـ ر هو مجموع زاويتين ما فوق
قاعدتي الحره ر د ثم ان كان كل من الاضلاع مساويا لنصف القطر كان
مثلثا لحر كمثلث سـ لم ومثلث ه ر د كمثلث سـ م ه فكان مجموع زاويتي
حر اعني زاويتي سـ ر مساويا الزاوية لم ه وان كان اصغر من نصف
القطر كانت زاويتا حر اصغر من زاوية لم سـ وزاوية د اصغر من
زاوية سـ م ه لما ر مجموعهما اصغر من زاوية لم ه وكان اعظم منها
هف فاذن الاضلاع اطول من انصاف الاقطار وتم البيان كا

مساويا م

كد

قز ∴ السطوح المتقابلة من المجسمات المتوازية السطوح متساوية
متوازية الاضلاع وليكن المجسم اب وسطحا اح ه ر ح ا سـ ط منه
متقابلين فلان سطح اح ه ر وقع على متوازيي ر ح ا ح سـ ه ر ط

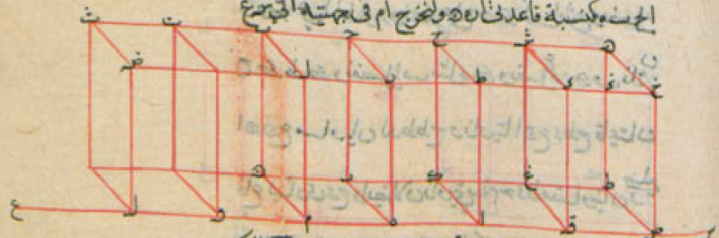
وعلى متوازيي ر سـ ه ح ح ط ر ا يكون فصلاه ح ا ه ر متوازيين
وكذلك فصلا ا ح ه ا ر بمثله نبين ان ر ح سـ ط متوازيين ور
ح ط متوازيان فاذن السطحان متوازيا الاضلاع متساويا هما



ولان كل ضلعين محيطان بزاوية من سطح يوازيان نظيريهما من
السطح الآخر فالزوايا النظاير ايضا متساوية وذلك في ساير
المتقابلات وذلك ما اردناه ∴ كل مجسم متوازي السطوح

كه

يفصله سطح موازي لسطحين متقابلين منه الحجمين فنسبتهما
كنسبة قاعدتيهما مثاله مجسم اب فصله سطح حر ه ر الموازي
لسطحي ح ط ا ك ب ل م ه المتقاطعين فيه نقول فنسبة مجسمي
الجهتين كنسبة قاعدتي ا ر ه ولنخرج ام في جهتيه الى ع

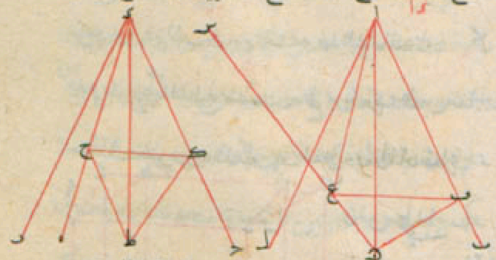


غير محدودين ونفصل في جهته ه ا ف وصيرها مساوية له آمال اكل

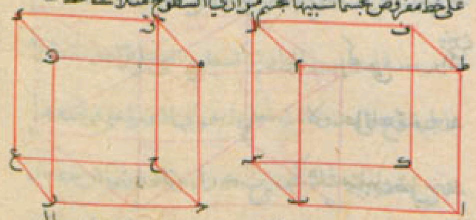
وفي جهة م م ق ف ر مساف بد لدم ما امكن ونتم السطوح
والمجسمات فيما بين ضلعي القاعده ومقابلهما فان كان جميع ص
رمساو بالجميع د ز اعني ضعاف قاعدة ا ر الاضعاف قاعدة ه و
كان مجسم ص ر ح مساويا المجسم ح ر اعني اضعاف مجسم ا ح لاضعاف
مجسم ه ف وان كان ناقصا او زايدا كان كك فاذن نسبة القاعدتين
نسبة المجسمين وذلك ما اردناه ؛ نريد ان نعمل على نقطة
من خط زاوية مثل زاوية مجسمة مفروضة مثلا على نقطة آ من
خط ا ب مثل زاوية د التي يحيط بها زوايا ح د ه ح د ز ه د ز السطحية
فلنخرج من نقطة ما على د ه وهي نقطة ح عمود ا على ح د وهو
ح ط ونصل ط ر ونعمل على ا من ا ب زاويتي ب ا ل ا ب م كزاويتي
ح د ز ح د ط ونفصل من ا م ا ه مثل د ط ونخرج من ه عمود ه
س على سطح ب ا ل ونفصل منه ه ع مثل ط ح ونصل ع ا فيكون
زاوية ا هي المطلوبة ولنعلم على د ح ك كيف اتفق ونصل
ح ك ط ك ونفصل ا ف مثل د ك ونصل ف ع ه ف فلان
ا ه ه ع مساويان لد ط ط ح وزاويتا ا ه ع د ط ح قايمتان
فا ع يساوي د ح وايضا لان زاويتي ب ا م ح د ط متساويتان وضلعي
ب ا ا ه مساويان لضلعي ك د د ط يكون ف ه ك ط متساويان

كو

وكان ه ع ط ح متساويين وزاويتا ف ه ع ك ط ح قايمتين
ف ع مساو لك ح وكان ف ا ع مساويين لك د د ح فزاويتا



ف ا ع ك د ح متساويتان وبمثله يتبين ان زاويتي ع ا ل ح د ز
متساويتان وكانت زاويتا ب ا ل ح د ز متساويتين فاذن الثلث
المحيطة با متساوية لنظايرها المحيطة بد وذلك ما اردناه اقول
ولهذا الشكل اختلاف وقوع فان عمود ح ط كما يمكن ان يقع
فيما بين ح د ز كما رسمناه فقد يمكن ان يقع على احد الضلعين او على نقطة
د او خارجا في احدى الجهات لكن العمل لا يختلف ؛ نريد ان نعمل
على خط مفروض مجسما شبيها لمجسم متوازي السطوح مثلا على خط ا ب



بجسم ح د فنعمل على ا زاوية مجسمة كزاوية ح و ونجعل نسبة ا ب الى ح ك

كو

اط كنسبة حد الى حح والحه ونتم سطح طب ونخرج من نقط م ب

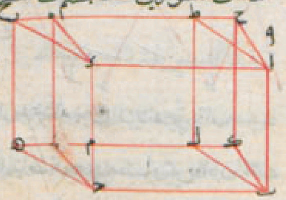
خطوطا متوازية ومساوية لاك وكظ و م ل ب س ونصل ف ك

فك س ل فيتم الجسم ويتبين التشابه وذلك ما اردناه . كل

كج

جسم متوازي السطوح منصّف بسطح يمر بقطري سطحين متقابلين

منه الى منشورين مثاله كجسم اب لسطح حر ه والمار بقطري حه ر



ره من سطحي اطح ب د

ذلك لان المحيط بالمنشورين

سطوح متقابلة متساوية

وسطح مشترك ومثلثات متساوية متشابهة هي انصاف السطحين

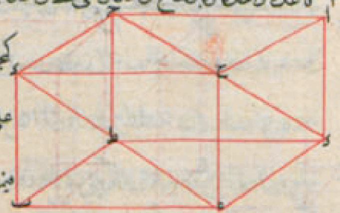
المنصفين بالقطرين وذلك ما اردناه اقول وقد بان من ذلك

عكسه وهو ان كل منشورين يتمم جسما متوازي السطوح فهو نصف الجسم

وسنحتاج اليه فيما بعد . الجسمات المتوازية السطوح التي على

كط

قاعدة واحدة وبارتفاع واحد وعلى خط واحد فهي متساوية مثاله



كجسمي ب ه ب ر الكائنين

على قاعدة اسحرد

فيما بين خطي ح ك

ه ولا محالة يكون ارتفاعهما واحد وذلك لان منشوري ال ره

متساويان لتساوي مثلثي احط ده ر ومثلثي ب ك لحم ه و

سطحي ح ك ل ط م ه ر وسطحي اب ك ح د م و وسطحي اب ل ط

رحه ر ويجعل باقي الجسم مشتركا فيصير الجسمان متساويين و

ل

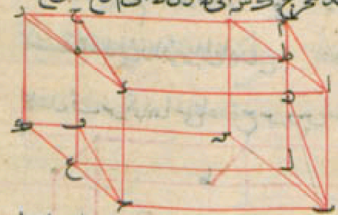
ذلك ما اردناه . الجسمات المتوازية السطوح التي على قاعدة

واحدة وبارتفاع واحد لا على خط واحد فهي متساوية مثلا

كجسمي ه ب ر الكائنين على قاعدة اسحد فان راس احدهما

سطح ل ه و راس الاخر سطح س ر وليستا على خط واحد وليكن

ارتفاعهما واحد فنخرج ك س الى ه و ل ط الى م و ع ه الى ح و



نصل ام ب ه

دح حو فيحدث

مجسم سح الذي

راسه ه ح مع كل واحد من الجسمين على قاعدتيهما وعلى خط

واحد فلكونه مساويا لهما يكونان متساويين وذلك ما اردنا

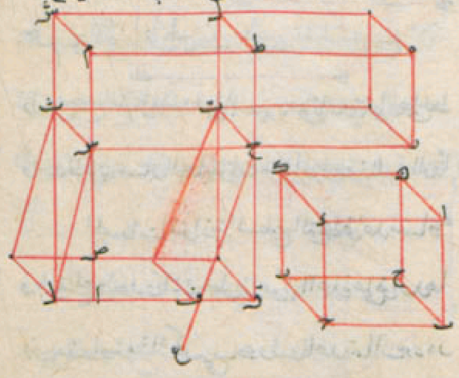
الجسمات المتوازية السطوح التي على قواعد متساوية

وبارتفاع واحد وكانت خطوط سموكها اعمدة على قواعدها

فهي متساوية مثاله كجسمي ب ك ر ل وقاعدتيهما اسحد ه د

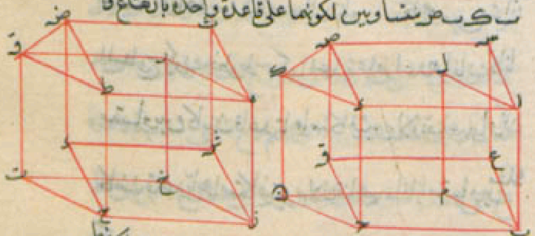
ح ط فنخرج دح الى س ونفصل ح س مثل اه ونعمل على ح زاوية

سرح ع مثل زاوية ء ا ب وتفصل ح ف مثل ا ب وكان ارتفاعا
ح ت اه المتساويتان عمودين على سطحي ء ا ب سرح ع فزاويتا
اح الجسمين متساويتان ونتمم مجسم ف ث فهو مساو للجسم
ب ك ونخرج من سر خط سرم موازيا لطح ونخرج ه ط الى
ان يلتقياه على م وطح الى ان يلقى ف د على ق ونتمم مجسم ح ثه
ق ث فمجسما ق ث ف ث لكونهما على قاعدة ح ت ث شرو
بارتفاع واحد وعلى خط ق ف د متساويان فمجسم ق ث
ايضا مساو لمجسم ب ك ونسبة مجسمي د ل ق ث الى مجسم ح ثه
كنسبة قاعدتي ب ط ق سر الى قاعدة ح م وقاعدة ق سر تساوي
قاعدة ف سر لكونهما على قاعدة ح سر وبين متوازيي ح سه



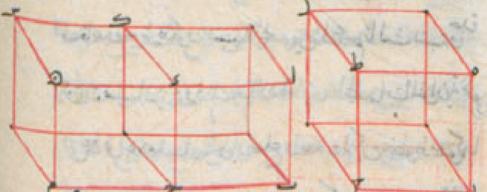
ف د فنسبة مجسمي د ل ف ث اعني مجسمي د ل ب ك الى مجسم

ح سر كنسبة قاعدتي د ل ف ث اعني قاعدتي د ل ب ك المتساويتين
الى قاعدة ح شر فلكون نسبة المجسمين الى مجسم ثالث نسبة واحدة
يكونان متساويين وذلك ما اردناه   المجسمات المتوازية السطوح
التي على قواعد متساوية وبارتفاع واحد ولم يكن خطوط سموكها
اعمدة على قواعدها فهي متساوية مثلا لمجسمي ب ك رق الكائنين
على قاعدتي ب د ر ط وذلك لانا اذا اخرجنا اعمدة ا و ب ع
ح ف د ص من قاعدة ب د على سطح م ك واعمدة ه ث ز خ ح ط
ط ض من قاعدة ر ط على سطح شر ق واتممنا المجسمين كان مجسما
ب ك ب ص متساويين لكونهما على قاعدة واحدة بارتفاع واحد



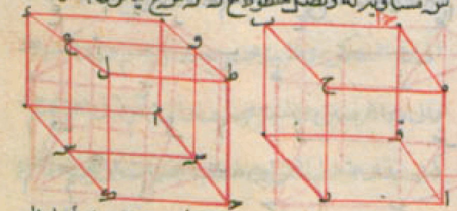
وكذا مجسما ر ق ر ض وكان مجسما ب ص ر ض متساويين لكونهما
على قاعدتين متساويتين وبارتفاع واحد وخطوط السموكين
اعمدة على القاعدتين فاذن مجسما ب ك ر ق متساويان وذلك
ما اردناه   نسبة المجسمات المتوازية السطوح المتساوية
الارتفاعات بعضها الى بعض كنسبة القواعد مثلا لمجسمي ب ك

دل وقاعدتاهما ب د ط ولنعمل على ح ز قاعدة ح د مثل قاعدة



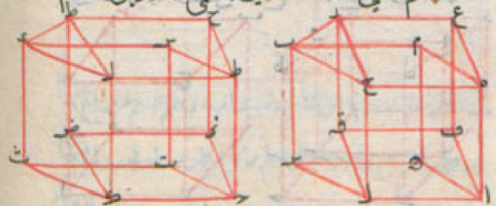
ط على ان ا د متصل على الاستقامة ونتمم مجسم ح س مع مجسم
ب ك بارتفاع واحد وعلى خط واحد فهو مساو لمجسم دل المتساوي
القاعدتين والارتفاعين ونسبته الى مجسم ب ك كنسبة قاعدة
الى قاعدة ب د فاذن نسبة مجسم دل الى مجسم ب ك ايضا كنسبة
قاعدته الى قاعدته وذلك ما اردناه كل مجسمين متوازيي
السطوح يكون خطوط سمكيهما اعمدة على قواعدهما فان كانا
متساويين كانت قاعدتاهما متكافيتين لارتفاعيهما وان
كانت قاعدتاهما متكافيتين لارتفاعيهما كانا متساويين مثلا
لمجسمي اس ح د وقاعدتاهما اح دل وذلك لان ارتفاعي ح ب
ل د ان كانا متساويين كانت نسبة المجسم الى المجسم كنسبة القاعدة
الى القاعدة فان كان المجسمان متساويين كانت القاعدتان
كك ونسبتهما كنسبة الارتفاعين بالتكافو وان كانت
النسبة كك بالتكافو كانت القاعدتان متساويتين فكان

المجسمان كك وان كان ارتفاعا ح ب ل د مختلفين وليكن
ل د اطول ونفصل منه ل ع مثل ح ب وكك ط و ح س ك
ش مساوية له ونصل خطوط ع ق س ش ع فيكون مجسما اب

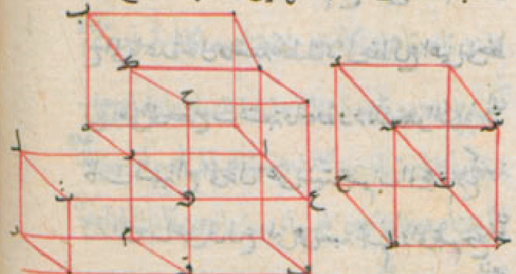


ح ع متساويي الارتفاع ونسبتهما كنسبة قاعدتيهما واذا
جعلنا سطحي ك د ك ع قاعدتي مجسمي د ح ع صارا بارتفاع
واحد وصارت نسبة ح د الى ح ع كنسبة قاعدة ك د الى
قاعدة ك ع اعني خط ل د الى خط ل ع فان كان مجسما اح د
متساويين كان نسبتهما الى مجسم ح ع اعني نسبة قاعدة
اح الى قاعدة ح ل ونسبة خط ل د الى خط ل ع اعني الى خط
ل ع اعني الى خط ح ب نسبة واحدة وذلك هو التكافي وان
كانت نسبة اح الى ح ل اعني نسبة مجسم اب الى مجسم ح ع كنسبة
ل د الى ح ب اعني الى ل ع التي هي نسبة مجسم ح د الى مجسم ح ع كان
المجسمان متساويين وذلك ما اردناه كل مجسمين متوازيي
السطوح فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما متكافيتين

لا ارتفاعيهما وبالعكس مثلا كمجسمي ا ب ح د و قاعدتاهما ا ح ح ل
ولنخرج من نقط القاعدة بين العمدة اعمدة عليها الى سطحي ه
س ا د و ونتم مجسمي ا ر ح ط المتساويين لمجسمي ا ب ح د ويكون الحكم

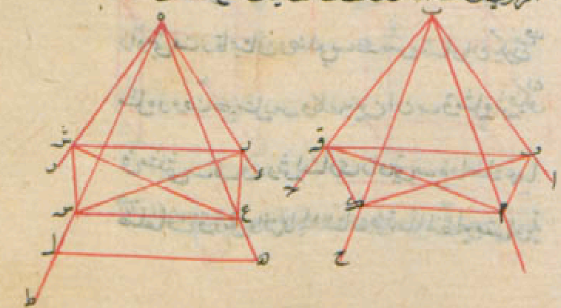


فيهما ثابتا للشكل المتقدم فهو في مجسمي ا ر ح ط ايضا ثابت لانعكاس
القاعدتين والارتفاعين وذلك ما اردناه نسبة
المجسمين المتوازيي السطوح المتشابهين كنسبة ضلع الى
نظيره مثلثة مثلا كمجسم ا ب ح د وليكن نسبة ا ر الى ح ط الطولين
كنسبة ك د الى خط س ط العرضين وكنسبة ه ر الى ح ط السمكين



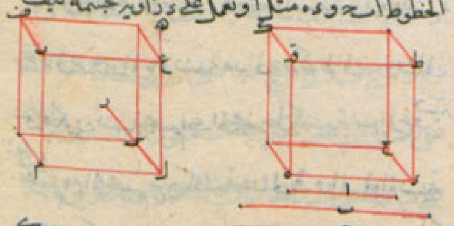
فلنخرج ه د ونجعل ر ه مثل ح ط ونخرج ك د ونجعل د م مثل
س ط ونخرج ا د ونجعل د ل مثل ح ط ونتم مجسمات ع ك ب ر ق ل

فيكون كل اثنين منها ومن مجسم ا ب على الترتيب ينفصلها سطح
موازي لسطحيها ويصير مجسم ف ق ل مساويا لمجسم ح د لتساوي ابعادها
وزواياها النظائر فنسبة مجسم ا ب الى مجسم ع ك كنسبة ر ه
الى ر ه السمكين ونسبة مجسم ع ك الى مجسم ف ر كنسبة ك
د الى د م العرضين ونسبة مجسم ف د الى مجسم ق ل اعني مجسم ح د
كنسبة ا ب الى د ل الطولين فنسبة مجسم ا ب الى مجسم ح د كنسبة
احدهما الى نظيره مثلثة وذلك ما اردناه اذا كانت
زاويتان سطحيتان متساويتين وقام عليهما خطان في السمك
يحيطان مع خطي الزاويتين النظيرتين فزوايا متساوية على
التناظر واخرج من اي نقطتين اتفقتا من القائمين عمودان
على سطحي الزاويتين ووصل بين موقعهما والزاويتين بخطين
فانهما مع القائمين يحيطان بزاويتين متساويتين فليكن
الزاويتان ا ب ح د ه ر والخطان القائمان ب ح ه ط على التناظر



اب ح ٮ ه ط متساويتان وكذلك زاويتا ح ب ح ر ه ط واخرج
من نقطتي ك ل من خطي ب ح ه ط عمودي ك م ل ه على سطحي اب
ح ه ه ر موقعا على م ه ووصل م ب ه ه فنقول فزاويتا م ب ح
ه ه ط متساويتان فيفصل ب ك مساويا له س ان لم يكن مساويا
له ل ويخرج من س عمود س ع على سطح ه ه ر فهو يقع على ه ه لان
نقطه ه ع ه يكون لا محالة في سطح عمودي ل ه س ع على سطح ه ه
ر وهي في فصلهما وهو ه ه ويخرج س ع على اب ر ه عمودي م ف
ع ر وعلى ح ب ن ه عمودي م ق ع ش ونصل ف ق ه ش ك ف
س ر ك ق س ش فمربع ب ك يساوي مربعات ك م م ف ف
ب وكان مربع ك ف مساويا لمربع ك م م ف فمربع ب ك بناء
مربعي ك ف ف ب فكذلك ف عمود على اب وكذلك نبين ان
ك ق عمود على ح ب وان س ر على ه ه وس ش على ر ه عمودان
فلان في مثلثي ب ف ك ه ر س زاويتي ب ه متساويتان و
زاويتي ف ر قائمتان وضلعي ب ك ه س متساويان يكون ب ف
مثل ه ر وف ك مثل ر س وكذلك نبين ان ب ق مثل ه ش فيكون
في مثلثي ب ف ق ه ر ش يتساوى زاويتي ب ه واضلاعهما
ضلعاف ق ر ش والزوايا الثلاث فوقهما النظاير متساوية

ويبقى في مثلثي م ف ق ع ر ش بعد القاء تلك الزوايا من
قوايم زاويتان متساويتان لنظيرتيهما مع تساوي ضلعي
ف ق ر ش فيكون ف م ر ع متساويان وكان ف ك
مثل ر س فاذا القينا من مربعيهما مربعي ف م ر ع بقي مربعا
م ك ع س متساويين واذا القيناهما من مربعي ب ك ه س
المتساويين بقي مربعا ب م ه ع متساويين ونبين ان اضلاع
مثلثي ب ك م ه س ع النظاير متساوية فيكون زاويتا م ب ح
مثل زاوية ه ه ط وذلك ما اردناه اقول ولهذا الشكل
ايضا اختلاف وقوع فان عمود ك م يمكن ان يقع على اب او على احد
ضلعيها او خارجا ويكون البيان على قياس ما مر
كل مجسمين متساويي الزوايا النظاير محيط باحدهما ثلثة
خطوط متناسبة وبالاخر اوسطها فهما متساويان وليكن
الخطوط اب ح و ه ه مثل آ ونعمل على ه زاوية مجسمة كيف



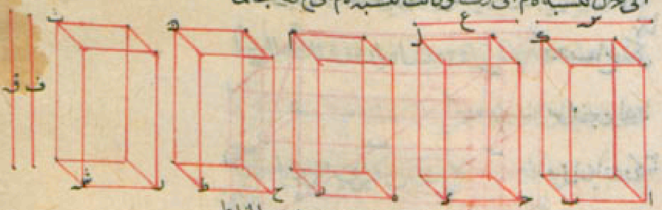
اتفق ونجعل ه ح مثل ب و ه ط مثل ح ونتم مجسم ه ك المتوازي

الاضلاع وليكن لم مثل اب ونعمل على ل زاوية مجسمة مثل
زاوية د على ان زاوية م ل ه كزاوية ه د ط وزاوية م ل د كزاوية
ه د ح وزاوية د ل ه مثل كزاوية ح د ط ونجعل ل س ل ع ايضا
مثل ا ب ونتمم مجسم ل ف فنقول انهما متساويان لانا اذا جعلنا
د ح ل س المتساويين سمكيهما كانا على نسبة قاعدتي ه ط م ع
المتساويين لتساوي زاويتي ه د ط م ل ع وتكافؤ الاضلاع
المحيطة بهما فاذن المجسمان متساويان وذلك ما اردناه

لط

كل اربعة خطوط كان على اثنين منها مجسمان متشابهان
متوازيا السطوح وعلى الاخيرين اخران كذلك فان كانت الخطوط
متناسبة كانت المجسمات كذلك وان كانت المجسمات متناسبة
كانت الخطوط كذلك فليكن الخطوط اب ج د ه ح ط وعلى اب ج د
مجسما ا ك ح ل المتشابهان وعلى ه ح ط مجسما ه م ح ن كذلك
وليكن الخطوط اولا متناسبة ونجعل نسبة اب الى ج د كنسبة
ج د الى س ر و س ر الى ع ونسبة ه ر الى ح ط كح ط الى ف و ف الى
ق فيكون نسبة مجسم ا ك الى مجسم ح ل كنسبة اب الى ع ونسبة
مجسم ه م الى مجسم ح ن كنسبة ه ر الى ق وبالمساواة نسبة
اب الى ع كنسبة ه ر الى ق فاذن المجسمات متناسبة وليكن

المجسمات متناسبة ونجعل نسبة اب الى ج د كنسبة ه ر الى س ر
ونعمل على س ر مجسم س ر ب كمجسم ح ن فهو ايضا كمجسم ه م ونسبة ا ك
الى ح ل كنسبة ه م الى س ت وكانت كنسبة ه م الى ح ن فهما



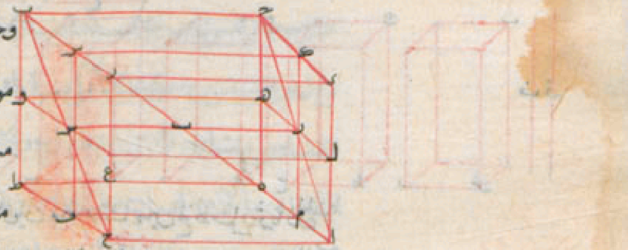
ح ن س ت متساويان وكانا متشابهين فح ط مثل س ر فاذن الخطوط
متناسبة وذلك ما اردناه اقول وهذا مبني على ان المجسمات
المتشابهة لجسم واحد متشابهة وبيانه سهل على ما تقدم

م

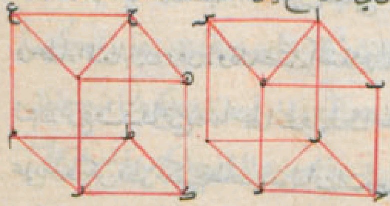
اذا انصف اضلاع سطحين متقابلين من مكعب و
اخرج من نقط التنصيف سطحان متقابلان من المكعب
كان فصلهما وقطر المكعب متناصفين فليكن المكعب اب
وسطحاه المتقابلان ه ر ط وقد نصف اضلاعهما على ك
ل م ن س ع ف ق واخرج منها سطحا ك ف ل ق المتفاصلان
على س ر وليكن قطر المكعب خط اب فنقول ان اب س ر يتناصفان
على ت ونصل ا ح ر ب فلان في مثلثي ا ر ل ح ر ب ه زاويتي ل ه ق
والاضلاع المحيطة بهما متساوية يكون ضلعا ا ح ر ب متساويين

يتصلان م

وكلا زاويتا ل ر اه ر ح ونجعل زاوية اره مشتركة فيصير
زاويتا ل ر اره القايمتين كزاويتي ه ر ح ه ر الخط ح ر ا
متصلا على الاستقامة وبضلع ب ج ر ونبين اتصالهما



وح ب اح لكي نبينهما
متوازيين لاط
متوازيان وكانا
متساويين لاح
ح ب متوازيان ومتساويان وقطرا ب ونصفهما فهو يقع
ر ر ولان في مثلثي ا ر ب ر ضلعي ا ر ب ر متساويان
والزوايا النظاير متساوية فا ب يساوي ت ب ور
ت يساوي ت ر وذلك ما اردناه   كل منشورين
متساويي الارتفاع يكون قاعدة احدهما مثلثا وقاعدة



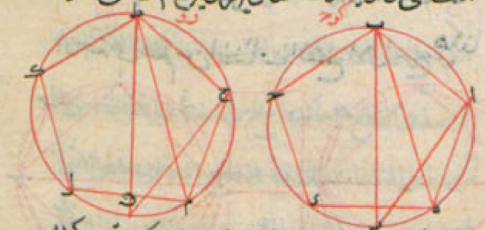
الاخر متوازي الاضلاع يساوي ضعف المثلث فهما
متساويان مثلا كمنشوري ا ب ج د ه ح ط ك ل م وقاعدتا تاما

ما

متوازي اضلاع ب د ومثلث ه ك ل ولنتمم متوازي اضلاع
ه ك ل فيساوي متوازي اضلاع ب د ونتمم مجسمي ح ب ر ك
ع فيساويان لتساوي القاعدتين والارتفاعين فلو ن
نصفاهما وهما المنشوران متساويان وذلك ما اردناه

تمت المقالة الحادية عشر **المقالة الثانية عشر** ع يا

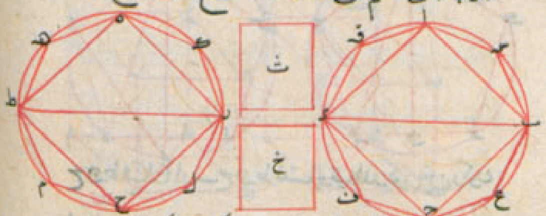
خمسة عشر شكلا **الاشكال** كل سطحين كثيري الزوايا متشابهين
في دايرتين فان نسبتهما كنسبة مربعي قطري الدايرتين
مثلا كسطحي ا ب ج د ه ح ط ك ل م وليكن القطران ب ن
ط ه ونصل ا ح ه ت ه ط م فمثلثا ا ب ه ح ط م متساويا
زاويتي ا ح وتناسب الاضلاع المحيطة بهما يكون زاوية
ا ه مساوية لزاوية ح م ط اعني زاوية



ح ه ط فمثلثا ا ر ب ح ه ط تساوي المذكورتين وكون
زاويتي ر ا ب ه ح ط قايمتين متشابهان ونسبة ا ب
ح ط كنسبة ب ر ط ه وكانت نسبة سطح ا ب ج د ه الى

ا

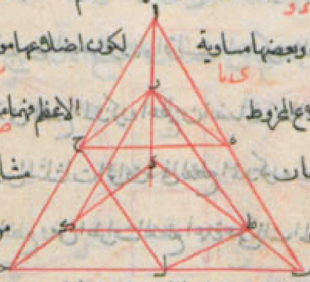
سطح م ط ك ل م كنسبة ا س الى ح ط مثناه فهي اذن
كنسبة ب د الى ط ه مثناه اعني كنسبة مربعيهما وذلك
ما اردناه   نسبة كل دايرتين كنسبة مربعي قطريهما
وليكن الدايرتان ا ه ح و قطراهما ب د ط ن
لم يكن نسبة مربع ب د الى مربع ط ن كنسبة دايرة ا الى
دايرة ه ح فليكن كنسبتها الى سطح اما اصغر من سطح
دايرة ه ح او اعظم وليكن اولا الى اصغر وهو ث
وليكن فضل دايرة ه ح على ث وهو خ ونصف قوس
ره ط ح ط على ح ونصل ره ه ط ط ح ح ر فسطح ه ح
اعظم من نصف دايرة ه ح وننصف القسي الاربعة
على ك ل م ه ونصل اوتارها فيحدث مثلثات
اربعة هي اعظم من انصاف القطع الاول ر ح و هكذا



الى ان يبقى قطع هي اصغر من خ فيكون الكثير الاضلاع
الحادث وهو سطح ك م مثلا اعظم من سطح ث ونعمل

في دايرة ا ح كثير اضلاع يشبهه وهو س ف فنسبة مربع ب د
الى مربع ر ط كنسبة كثير اضلاع س ف الى كثير اضلاع ك م وكان
كنسبة دايرة ا ح الى سطح ث فنسبة كثير اضلاع س ف الى كثير
اضلاع ك م كنسبة دايرة ا ح الى سطح ث وبالابدال النسبة كثير
اضلاع س ف الى دايرة ا ح كنسبة كثير اضلاع ك م الى سطح ث
وكثير اضلاع ك م اعظم من سطح ث فكثير اضلاع س ف اعظم من
دايرة ا ح الجزء من كله هذا خلف وليكن ايضا النسبة مربع ب د الى
مربع ر ط كنسبة دايرة ا ح الى سطح اعظم من سطح دايرة ه ح وهو ا ذا
خلفنا كانت نسبة مربع ر ط الى مربع ب د كنسبة سطح اعظم من
سطح دايرة ه ح الى سطح دايرة ا ح او كنسبة سطح دايرة ه ح الى
سطح اصغر من دايرة ا ح وتبين الخلف بالتدبير المذكور فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه اقول انما يكون المثلثات
الواقعة في القطع المذكور اعظم من انصافها لانا اذا اخرجنا
من رؤس المثلثات الواقعة في القطع المذكور خطوطا موازية
لاوتار القطع ومن اطراف القطع اعمدة على تلك الخطوط يحدث
سطوح متوازية الاضلاع اعظم من القطع فالمثلثات لكونها
انصاف تلك السطوح يكون اعظم من انصاف القطع وانما

يصح الابدال بين الدواير والسطوح المستقيمة الاضلاع لامكان
وقوع النسبة بينهما لكونهما من جنس واحد ادر يزيد بعضها
بالتضعيف على بعض بخلاف ما يكون بين جنسين مختلفين كالخطوط
والسطوح مثلا   لنا ان نفصل كل مخروط مثلث القاعدة
الى مخروطين متساويين لشبيهانه ومنشورين متساويين يكونان
اعظم من نصفه فليكن المخروط ا ب ج د وقاعدته ا ب ج ورأسه
د ولننصف اضلاعه الستة على ه ز ح ط ك ل ونصل ه ز ح
ه ح ز ط ط ك ط ل ح ك ل فقد فصلناه الى ما ذكرناه وذلك
لان مثلثات مخروطي ا ه ح ز د ط ك ل النظاير متساوية لكون
اضلاعها النظاير انصاف نظايرها من اضلاع المخروط الاعظم
وهي متشابهة لنظايرها من المخروط الاعظم لكون بعض الزوايا
مشتركة وبعضها متساوية   لكون اضلاعها موازية لنظايرها
من اضلاع المخروط   الاعظم فهما متساويان
متشابهان   متشابهان للاعظم
وقد بقي   من المخروط



الاعظم منشوران متساويا الارتفاع لاشتراكهما في سطح ز ط ل ح
قاعدة احدهما مثلث ز ب ل اضلاعه ه ب ل ح قاعدة الآخر مثلث

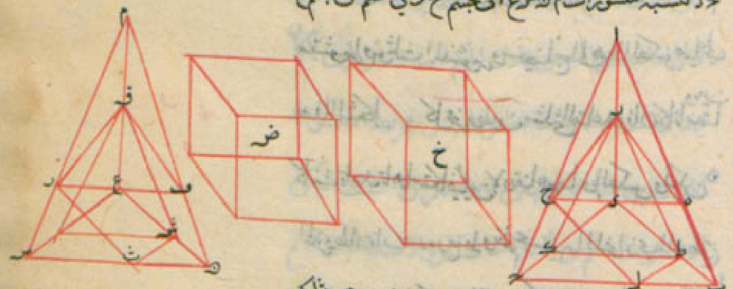
ح ل د وهو ضعف ه ب ل ح ليساوي ب ل ح د وكون ه ح موازيا
لب ج فالمنشوران ايضا متساويان والمنشور الذي قاعدته ح ل
د اعظم من مخروط ا ه ح ز لانهما متساويا القاعدة ورأس احدهما
مثلث ز ل والآخر نقطة فاذن المنشوران اعظم من نصف المخروط الاعظم
وذلك ما اردناه   كل مخروطين مثلثي القاعدتين متساويا
الارتفاعين فنصلهما الى مخروطين متساويين لشبيهانه ومنشورين
متساويين فنسبة قاعدة احدهما الى قاعدة الآخر كنسبة منشوري
الى منشوري الآخر فليكن المخروطان ا ب ج د و م ه س ع ولنفصلهما
الى المخروطين والمنشورين كما مر فنقول نسبة مثلث ا ب ج
الى مثلث م ه س كنسبة منشوري مخروط ا ب ج د الى منشوري
مخروط م ه س ع وذلك لان نسبة ب ج الى ح ل كنسبة ه س
الى … فنسبة ب ج الى ح ل مثناه اعني نسبة مثلث ا ب ج الى



مثلث ح ل ج كنسبة ه س الى … مثناه اعني نسبة مثلث

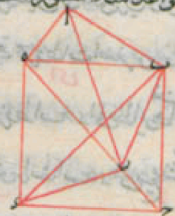
م ه س الى مثلث ط م ... وبالابدال نسبة مثلث ابج الى مثلث
مهس كنسبة مثلث حكح الى مثلث رتس اعني لنسبة المنشور
الذي قاعدته حكح الى المنشور الذي قاعدته رتس لتساويي
ارتفاعيهما فكون كل واحد منهما نصف مجسم متوازي الاضلاع
ولنسبة المنشور الذي قاعدته حكح الى الذي قاعدته رتس
كنسبة ضعف الاول الى ضعف الثاني اعني كمنشوري مخروط
ابجد الى منشوري مخروط مهسع فنسبة القاعدة الى القاعدة
كنسبة المنشورين الى المنشورين وذلك ما اردناه وقد بان
انا اذا فصلنا كل مخروط من المخروطات الاربع ايضا الى مخروطين
ومنشورين وهكذا الى غير النهاية كانت نسبة كل قاعدة الى
نظيرتها كنسبة منشوريها الى منشوري نظيرها ونسبة مقدم
الى تال كنسبة جميع المقدمات الى جميع التوالي فنسبة قاعدة
ابج الى قاعدة مهس كنسبة جميع المنشورات الغير المتناهية
التي في المخروط الاول الى نظايرها من المخروط الثاني كل
مخروطين مثلثي القاعدتين متساويي الارتفاعين فنسبتهما
كنسبة قاعدتيهما وليكن المخروطان ابجد مهسع فان لم يكن
نسبة ابج الى مهس كنسبة مخروط ابجد الى مخروط مهسع

فليكن كنسبته الى مجسم اصغر او اعظم من مخروط مهسع وليكن
اولا اصغر وهو مجسم خ وليكن فضل مخروط مهسع عليه مجسم
ض ونفصل مخروط مهسع الى مخروطين ومنشورين وكل واحد
من مخروطيه الى امثالهما حتى يبقى مخروطات اصغر من ض فيكون
المنشورات اعظم من خ ونفصل مخروط ابجد الى نظايرها فنسبة
ابج الى مهس كنسبة جميع منشورات ابجد الى جميع منشورات
مهسع وكانت كنسبة مخروط ابجد الى مجسم خ فنسبة جميع
منشورات ابجد الى جميع منشورات مهسع كنسبة مخروط
ابجد الى مجسم خ وبالابدال نسبة منشورات ابجد الى مخروط
ابجد كنسبة منشورات مهسع الى مجسم خ وهي اعظم من مجسم خ



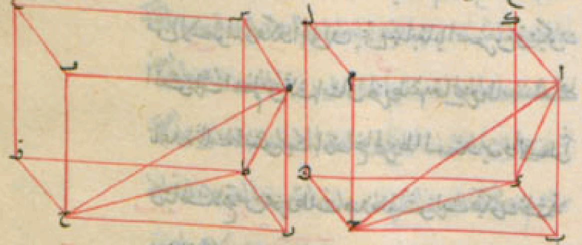
فمنشورات ابجد اعظم من مخروطها الجزء من كله هف فان لم يكن
اعظم فيكون نسبة قاعدة مهس الى قاعدة ابج كنسبة
مخروط مهسع الى ما هو اصغر من مخروط ابجد ويعود الخلف

فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه لنا ان نفصل كل
منشور مثلث القاعدة الى ثلث مخروطات متساويات مثلثات
القواعد مثلا كمنشور ا ب ح د ه ز الذي قاعدتا ا ب ح د ه ز ولنفصل



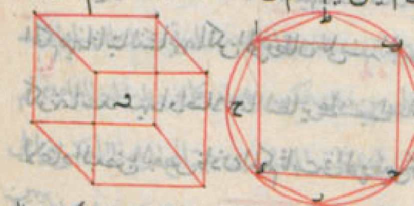
ب ه و ب ز و ه فقد فصلنا
وذلك لان المخروط الذي
قاعدته ه ب ز وراسه د
يساوي الذي قاعدته ب ا ح وراسه ايضا د ويبقي من المنشور
مخروط ا ب ه د مساويا للثاني اذا جعلنا راسيهما ب وقاعدتيهما
مثلثي ا ه د ه د ز فاذن الثلثة متساوية وذلك ما اردناه اقول
وقد ظهر من ذلك عكسه وهو ان كل مخروط مثلث القاعدة ثم
منشورا فهو ثلث المنشور وسيحتاج الى هذا العكس فيما يلي
هذا الشكل كل مخروطين مثلثي القاعدة فان كانا متساويين
كانت قاعدتاهما متكافئتين لارتفاعيهما وبالعكس وليكن
المخروطان ا ب ح د ه ز ح ط وتمم مجسميهما المتوازي السطوح
وهما ل د ع فالحكم فيهما ثابت لكن نسبتهما نسبة سدسيهما
اعني المخروطين ونسبة قاعدتيهما نسبة نصفيهما
اعني قاعدتي المخروط ونسبة ارتفاعيهما نسبة

ارتفاع المخروط لانهما واحد فالحكم في المخروطين



كما كان فيهما وذلك ما اردناه كل مخروطين مثلثي القاعدة
متشابهين فنسبتهما نسبة ضلع الى نظيره مثلثة مثلا كمخروطي
ا ب ح د ه ز ح ط وذلك لانا اذا اتممنا مجسميهما وهما ك ل ع كان
الحكم فيهما ثابتا لتشابههما لكن المخروطان على نسبة المجسمين
لكونهما اسداسهما واضلاعهما النظاير على نسبة اضلاعهما
لاتحاد البعض بالبعض فاذن الحكم ثابت في المخروطين كما كان
فيهما وذلك ما اردناه والشكل كما ترى مخروط الاسطوانة
المستدير ثلثها والا فليكن اولا اصغر من الثلث فليكن
الاسطوانة اعظم من ثلثة امثال المخروط مثلا بقدر مجسم
ق وليكن قاعدتاهما دائرة ا ب ح د ونعمل في الدائرة مربع
ا ب ح د ونعمل عليه مجسما مستطيلا بارتفاع الاسطوانة فهو اعظم
من نصف الاسطوانة ثم ننصف القسي الاربعة على ه ز ح ط

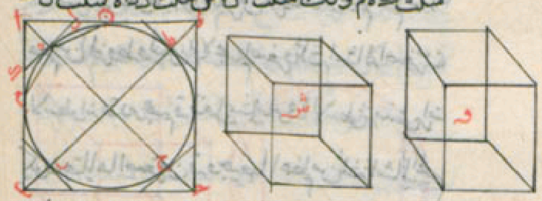
ويقيم عليهما منشورات بارتفاعها فهي اعظم من نصف بقايا الاسطوانة
من الاسطوانة وهكذا الى ان يبقى منها بقايا اصغر من ق فيكون
المنشورات اعظم من ثلثة امثال المخروط ثم نعمل مخروطا مضلعا على
قاعدة تلك المنشورات بارتفاع المخروط المستدير والاسطوانة
ويتالف كلها من مخروطات هذه المنشورات فيكون ثلثة
امثاله مساوية للمنشورات التي هي اعظم من ثلثة امثال المخروط
المستدير فالمخروط المضلع اعظم من المستدير وهو داخل فيه
هف ثم ليكن ايضا اعظم من الثلث مثلا ويفقد بمجسم ق فيكون



الاسطوانة اصغر من ثلثة امثاله ونعمل بالتدبير المذكور مخروطا
مضلعا في المستدير بارتفاعه ينقص بقاياه من ق فيكون ثلثة
امثاله اعظم من الاسطوانة ونعمل منشورات على قاعدة المخروط
المضلع بارتفاعه فيكون مساوية لثلثة امثال المخروط المضلع
التي هي اعظم من الاسطوانة فالمنشورات داخل الاسطوانة اعظم
منها هف فاذن الحكم ثابت وذلك ما اردناه اولا وهنا

على ان السطح المستوي الواصل بين خطين على محيط الاسطوانة
والمخروط المستديرين يقع داخلهما وبيان ذلك قريب مما تقدم
في الدايره والخط المستقيم الواصل بين نقطتين على محيطها ايضا
مبني على ان المنشور الواقع في قطعة الاسطوانة يفصل منها اعظم
من نصفها كذلك في المخروط وبيانهما قريب مما اوردته في قطعة
الدايره والمثلث الواقع فيه وبوجه اخر نقول كل مجسم اصغر
من ثلث الاسطوانة فهو اصغر من المخروط وكل مجسم اعظم منه فهو
اعظم من المخروط وليكن اولا مجسم اصغر وثلثة امثاله اصغر من
الاسطوانة بقدر مجسم ق فنعمل بتدبير ما مر في الاسطوانة منشورات
يكون بقاياها اصغر من ق وجميعها اعظم من ثلثة امثال المجسم
الاصغر وفي المخروط مضلعا على قاعدة المنشورات فيكون اصغر
من المخروط ومساويا لثلثها الذي هو اعظم من المجسم الاصغر فاذن
المجسم الاصغر من ثلث الاسطوانة اصغر من المخروط بكثير ثم ليكن
مجسم اعظم وثلثة امثاله اعظم من الاسطوانة بمجسم ق ونعمل على
دايرة القاعدة مربع ا ب ج د وعليه مجسما مضلعا بارتفاع الاسطوانة
فيكون اما اعظم من ثلثة امثال المجسم او ليس باعظم فان كان اعظم
فليكن بمجسم ر فيكون فضلات المنشور على الاسطوانة اعظم

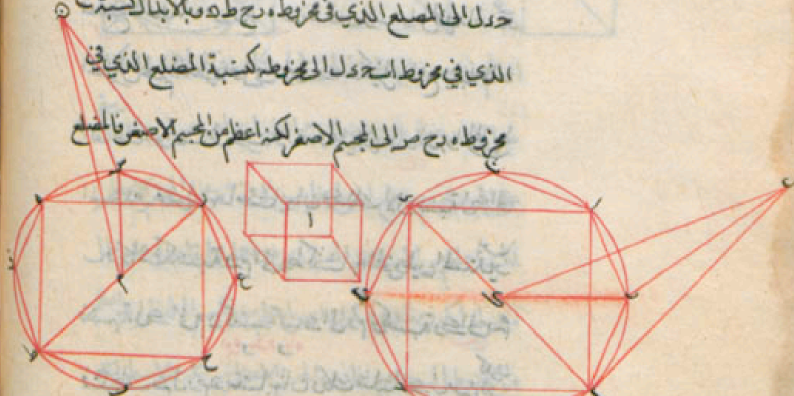
من مجسم قه ونصل بين المركز وزوايا المربع بخطوط تقطع الدائرة
على نقط ه ح ط ونخرج منها خطوطا مماسة للدائرة فتبقى فضل
من الفضلات اعظم من نصفها وليكن لبيان ذلك ا ه ك
مماسين على م ه وا ه ك المماس على ه بل ومنها على ك ل ونصل
م ه ه فام يساوي ا ه و ك ه يساوي ك م وا ك اعظم من ك ه
لكون زاويته ه قايمة فهما اعظم من ك م فمثلث ا ك ه اعظم من
مثلث ك ه م وكل مثلث ا ل م مثلث ا ه ه فمثلث ا ل ك



اعظم من نصف الفضلة التي تلي ل وكذلك في الباقية وهكذا
نعمل الى ان يبقى من فضلات المضلع ما هو اصغر من د ق
على الجملة مجسم مضلع ليس اعظم من ثلثة امثال المجسم الاعظم
لكنه اعظم من الاسطوانة المستديرة ونعمل على قاعدته مخروطا
مضلعا يكون ثلثه فيكون ليس اعظم من المجسم الاعظم وهو اعظم
من المخروط المستدير فاذن المجسم الاعظم من ثلث الاسطوانة
اعظم من مخروطها فبان ان المجسم الذي يساوي المخروط هو الذي

يساوي ثلث الاسطوانة لا غير كل اسطوانتين مستديرتين
متشابهتين او مخروطين كذلك فنسبة احدهما الى الاخر كنسبة
قطر القاعدة الى قطر القاعدة مثلثة فليكن قاعدتا الاسطوانتين
او المخروطين دائرتا ا ب ح د ه ح ط وقطراهما ب د ه ط وسهماهما
ك ل م ه فان لم يكن نسبة ب د الى ه ط مثلثة كنسبة ا ب ح د
الى مخروط ه ح ط ه اعني المستديرين فليكن كنسبة الاول الى
مجسم اصغر من الثاني او اكثر وليكن اولا اصغر فيه مجسم امثاله
ونعمل في الدائرة مربع ه ح ط وعليه مخروطا ثم ننصف قسي البقايا
وعليه مخروطات الى ان يبقى بقايا اصغر من مجسم او يحصل مخروط
مضلع قاعدته ه س ح ع ح ف ط ق وراسه راس المخروط المستدير
اعظم من المجسم الاصغر ونعمل في دايرة ا ب ح د كثير اضلاع يشبه تلك
القاعدة هو ا ب ث ح ر د ث وعليه مخروطا راسه راس المخروط
المستدير فنقول انهما متشابهان وذلك لان نسبة ل ك الى
ب د كانت كنسبة م ه الى ه ط كتشابه المخروطين المستديرين
فنسبة ل ك الى م ه كنسبة ب ك الى د م وكنسبة ل ك الى م
فمثلثا ك ل م ه متشابهان وكذلك مثلثا ر ك ل س م ه لكون
زاويتا ك م منهما قايمتين والاضلاع المحيطة بهما متناسبة

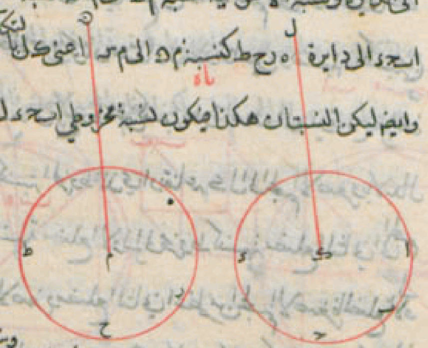
فيكون نسبة ب ل الى ح د وتسبة ل ر الى د م ايضا تلك النسبة
وايضا في مثلثي ب ك ر د م م المتشابهين لتساوي زاويتي ر ك د
م م ر وتناسب الاضلاع المحيطة بهما فنسبة ب ر الى د م
تلك النسبة ويصير جميع اضلاع مثلثي ب ر ل د م د النظاير متناسبة
فهما ايضا متشابهان فمخروطا ب ك ل د م د متشابهان
لتشابه المثلثات النظاير المحيطة بهما وكذلك في ساير المخروطات
المحيطة بالسهمين التي عدتها متساوية ونسبة كل واحد الى نظيره
كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة بل كنسبة ب م الى د ط مثلثة فاذن
نسبة ب د الى د ط مثلثة كنسبة المضلع الذي في مخروط ا ب
ح د ل الى المضلع الذي في مخروط ه د ح ط د وبالابدال نسبة المضلع
الذي في مخروط ا ب ح د ل الى مخروطه كنسبة المضلع الذي في
مخروط ه د ح ط الى المجسم الاصغر لكنه اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع



الذي في مخروط ا ب ح د ل اعظم منه هف فليكن كنسبة الاول

الى المجسم اكبر من الثاني ويصير بالخلاف نسبة د ط الى ب د مثلثة
كنسبة مخروط ه د ح ط د الى المجسم اصغر من مخروط ا ب ح د ل و
يعود الخلف فاذن الحكم ثابت في المخروطين ويتبين كذلك في الاسطوانتين
وذلك ما اردناه كل اسطوانتين او مخروطين مستديرين
متساوي الارتفاع فنسبتهما كنسبة قاعدتيهما وليكن المثال
والشكل كما مر فان لم يكن نسبة دايرة ا ب ح د الى دايرة ه د ح ط
القاعدة الى القاعدة كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل
الى المخروط الذي ارتفاعه م د وهما متساويان فليكن كنسبة
المخروط الاول الى مجسم اصغر من المخروط الثاني ونعمل كما مر مخروطا
مضلعا في الثاني اعظم من ذلك المجسم وفي الاول مضلعا على
خلقته ويكونان متساويي الارتفاعين ونسبتهما كنسبة مربع
ب د الى مربع د ط اعني كنسبة دايرة ا ب ح د الى دايرة ه د ح ط اعني
كنسبة المخروط الذي ارتفاعه ك ل الى المجسم الاصغر وبالابدال
نسبة مضلع الاول الى مخروط كنسبة مضلع الثاني الى المجسم
الاصغر ومضلع الثاني اعظم من المجسم الاصغر فالمضلع الاول
اعظم من مخروطه هف وكذا ان كانت كنسبة الى المجسم اكبر فاذن
الحكم في المخروطين ثابت ويتبين كذلك في الاسطوانتين اذ كانتا

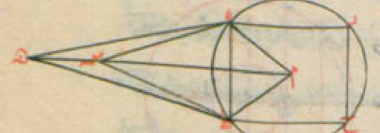
ثلثة امثال المخروطها وذلك ما اردناه كل اسطوانتين
او مخروطين مستديرين فان كانا متساويين كانت قاعدتاهما
متكافئتين لارتفاعيهما ولتكن قاعدة احدهما دائرة ابجد
وسهمه كل وقاعدة الاخرى ه دح ط وسهمه م ه فان
تساوى السهمان تساوت القاعدتان وثبت الحكم وعكسه
وان اختلفا وليكن م ه اطول فنفصل م س مثل ك ل ونعمل
على قاعدة ه دح وبارتفاع م س مخروطا آخر مستديرا وليكن اولا
مخروطا ابجد له ه دح ط ه متساويين فنسبتهما الى مخروط
ه دح ط س واحدة ولكن نسبة احدهما اليه نسبة الدائرة
الى الدائرة ونسبة الاخرى اليه نسبة م ه الى م س فنسبة د ا
ابجد الى دائرة ه دح ط كنسبة م ه الى م س اعني ك ل
وايضا ليكن النسبتان هكذا فيكون نسبة مخروطي ابجد ك ل



ه دح ط ه الى مخروط ه دح ط س نسبة واحدة فيكونان متساويين
وكذا في الاسطوانة وذلك ما اردناه اقول هذا بين

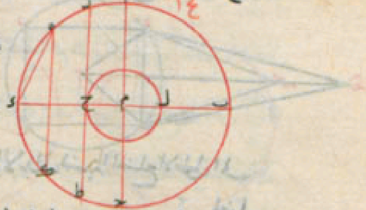
وبالعكس

على ان نسبة مخروط ه دح ط ه الى مخروط ه دح ط س كنسبة
ارتفاع م ه الى ارتفاع م س ولم يتبين ذلك في الاصول
بيانه قريب مما مر وهو ان نسبة م ه الى م س ان لم يكن كنسبة
مخروط ه دح ط ه الى مخروط ه دح ط س فليكن كنسبة مخروط ه دح ط ه
الى ما هو اكبر او اصغر من مخروط ه دح ط س وليكن اولا الى ما هو
اصغر منه مثلا كجسم او ونعمل في مخروط ه دح ط س مضلعا اعظم
من الجسم الاصغر ومضلعا آخر في مخروط ه دح ط ه على قاعدته
والمضلعان يشتملان على مخروطات مثلثات القواعد بعدة
واحدة يحيط بالسهم ونسبة احدهما الى نظيره كنسبة الكل الى
الكل ولكن نسبة احدهما كمخروط ه ط م ه الى نظيره كمخروط ه ط م س
يكون اذا جعلنا ط مثلا راسيهما كنسبة مثلث م ه الى مثلث
م س اعني نسبة م ه الى م س فنسبة المضلع الاطول الى المضلع
الاقصر كنسبة م ه الى
م س اعني كنسبة مخروط



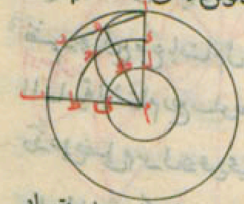
ه دح ط ه الى الجسم الاصغر وبالابدال نسبة المضلع الاطول الى
مخروطه كنسبة الاقصر الى الجسم الاصغر والاقصر اعظم منه فالمضلع
الاطول اعظم من مخروطه المحيط به هف وبمثل ذلك يتبين الخلف

ان كانت النسبة الى مجسم اكبر فاذن يكون نسبة م ه الى م ي
كنسبة مجسم قطبيها المستديرين وبوجه اخص ونبتدأ بالاسطوانة
ونقول ان اخذنا لاسطوانة رط ه ولسهم م ه اضعافا بعدة
واحدة ما امكن وكذلك لاسطوانة رط س ولسهم م س كانت
الزيادة والنقصان والمساواة للاوليين والاخريين معا فاذن
نسبة اسطوانة رط ه الى اسطوانة رط س كنسبة سهم م ه الى
سهم م س وكذلك نسبة ثلث رط ه الى ثلث رط س كنسبة
المخروط الى المخروط   نريد ان نعمل في اعظم دايرتين متحدتي
المركز سطحا كثير الزوايا متساوي الاضلاع غير مماس لاصغرهما
وليكن الدايرتان ا ب ح د ح ل ونقطرهما المتقاطعان على قوايم
ا ح ب د والمركز م ونخرج من ح خطا يماس دايرة ه ح ل وهو
ر ح ط فهو يوازي ا ح وننصف قوس ا د ثم ننصف نصفه



وهكذا الى ان يحصل قوس
د ه ا اصغر من ر د ونخرج
ه ك موازيا لرط فهو لا يماس
دايرة ح ل ونصل ا ه د وهو اولى بان لا يماس ونفصل القطيرة
الى قسي متساوية له د ونصل اوتارها فيتم المطلوب

وههنا اخذ من الاعظم مقدارين نصفه ومن الباقي نصفه
الى ان صار اصغر من اصغرهما كما ذكرت في صدر المقالة الثانية عشر
وبوجه اخر نعمل على المركز زاوية ام ب القايمة وعلى ام نصف
دايرة احم ونعمل على ال نقطة د كيف كانت ونرسم على م بعد
م د ربع دايرة د ح ط وننصف زاوية ام ب ثم نصفها بعد اخرى
الى ان يقطع الخط المنصف قوس د ح على ك وهو خط م ه ونخرجه



الى ه من قوس احم و
نصل ا ه ونخرجه الى
ف فا ف لا يماس دايرة ح ل
لان م ه اعظم من م ك اعني م د وهو اعظم من م ل وقوس ا د
تحد الدايرة لان نصفها اعني زاوية ام ه حصلت من تنصيفات
متوالية فاذن اذا فصلنا الدايرة الى اقسام مساوية لا د ووصلنا
الاوتار تم حصل المطلوب   نريد ان نعمل في اعظم كرتين متحدتي
المركز مجسما كثير القواعد لا يماس قواعده اصغرهما وان بين
انا ان عملنا في كرة اخرى مجسما اخر يشبه الاول كانت نسبة
المجسمين كنسبة قطري الكرتين مثلثة فليتوهم سطحا يمر بمركزي
الكرتين فيحدث من فصله على العظمى دايرة ا ب ح د وعلى الصغرى

دايرة ه رح ط وليكن المركز ك وليمر بر قطر الحرب د متقاطعين
على قوايم ونرسم في دايرة اسحه سطحا كثير الاضلاع متساويها
لايماس دايرة ه رح ط وليكن من اضلاعه سم م ل لا
ويخرج م ك الى ر ول ك الى ه ومن ك عمود اعلى سطح اب
حد يماس الكرة وهو ك ع ونخرج سطحا يمر بك ه ع واخر بك م
ر ع فيحدث من فصليهما نصفا دايرتي م ع ر ل ع ه و
نقسم ربعي ل ع م ع باقسام ل ف ق ف م ع م ر ش ع
المساوية لاقسام ربع ب او نصل د ف ش ف ونخرج من
ر ف على فصلي م ر ل ه عمودي ر ث و ث فيقعان عمودين
على سطح اسحه د ويكونان متوازيين متساويين لتساوي
قوسي م ر ل ق وكونهما نصف وتري ضعفيهما ونصل ن
ايضا م ث ل ت متساويين ونصل ت ث فهو يوازي م ل لكون
نسبة ك ث ث م كنسبة ك ث ث ل ويكون اقصر منه
لكونهما على نسبة ك ث ك م و ر ق ت ث متوازيان
متساويان لكون ر ث ق ث كذلك فرق ل م متوازيان ور ق
اقصر من ل م فذو اربعة اضلاع ر م ل ق في سطح واحد
وهو احد القواعد وهو غير مماس للكرة الصغرى لان اضلاعه

الثلثة المتساوية غير مماسة والرابع اقصر من احدها وكذلك
تبين ان ذا اربعة اضلاع ر ق ف في سطح واحد وغير
مماس وان مثلث ع ر ف غير مماس ونعمل في ساير الاقسام



والارباع كذلك الى ان يتم الجسم واذا عملنا شبيهه في كرة اخرى
كانا متألفين من مخروطات قواعدها قواعد الجسمين ورؤوسها
المركزان وعدة ما يقع في الكرتين واحدة وكل شبيه لنظيره
لتشابه السطوح النظاير المحيطة بها فيكون نسبة الواحد
من المخروطات الى نظيره كنسبة ضلع الى نظيره مثلثة اعني
لنسبة نصف قطر احدى الكرتين الى نظيره [نصف قطر] الاخرى بالقطر
احدهما الى قطر الاخرى مثلثة ونسبة الكل الى الكل كنسبة

الواحد الى الواحد فنسبة الجسم الى الجسم كنسبة القطر الى القطر
مثلثة وذلك ما اردناه اقول اما كون فصل السطح الماسّ
بمركز الكرة دايرة فظاهر واما كون ذي اربعة اضلاع دم
ل ق غير مماس للكرة الصغرى لكون اضلاعه غير مماسة لها
فوضع نظير ونعيد لبيانه الدايرتين وذا الاربعة الاضلاع
ونصف ح ايرتيه وفصليهما ومتوازي اضلاع ق د ست
ونصل ك ر ك ق فخطوط ك ر ك ق ك م ك ل متساوية لانها
انصاف اقطار الكرة ولا شي منها بعمود على سطح دم ل ق فنخرج
من ك عليه عمود ك ص ونصل د ص م ص ل ص ق ص ونخرج
من ك على و ق ل م عمود ط ظ فخطوط د ص م ص ل ص ق ص

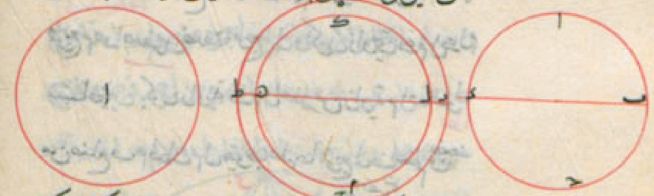


متساوية لان نصف قطر الكرة يقوى على ك ص بزيادة مربع

كل واحد منها ومجموع مربعي ص ل اطول من مربع ل ق فـ ص ل اطول من
م ظ و ك ص اقصر من ك ظ فاذن يحتمل ان يماس سطح دم ل ق
الكرة الصغرى على ص وان لم يماسها الم فهذا شك متوجه
على ظاهر ما في الكتاب ولنخرج لبيان حله من ل عمود ل ف على ر ق
ونقول لتساوي دم م ل ل ق يكون زوايا د ص م م ص ل ل ص ق
متساوية ولكون د ق اقصر من الثلثة يكون زاوية د ص ق اصغر
من الثلثة وكانت جميع زوايا ص قوايم فكل واحد من الثلثة حادّة
فمربع م ص اصغر من نصف مربع م ل ولكون زاويتي ك م ل ك ل م
متساويتين يكون زاوية ك م ل اعظم من زاوية م ل ف اطول
من ضلع ف م فكان م ل يقوى عليهما فمربع ل ف اعظم من نصف
مربع م ل فـ ل ف اطول من م ص فـ ك ف اصغر من ك ص وكان
ك ف على ما وضعه اقليدس في الشكل المتقدم اطول من نصف
قطر الدايرة الصغرى و ل ف غير مماس اياها فـ ك ص اطول كثيرا منه
فاذن سطح ذي اربعة اضلاع دم ل ق لا يماس الكرة الصغرى
نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر مثلثة ومثلاه
نسبة كرة اح الى كرة د ح فان لم يكن نسبة قطر ب د الى قطر ط
مثلثة كنسبة كرة اح الى كرة ط ح فليكن كنسبتها الى كرة اصغر

اواعظم منها وليكن اولا اصغر ككرة ا وليتوهم على مركز كرة ه ح
مثل كرة ا وهي كرة كم ونعمل في كرة ه ح كثير قواعد لا تماسها
وفي كرة ا ح اخر يشبهه فنسبة ب د الى ط مثلثة كنسبة
كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ه ح وكانت كنسبة كرة ا ح الى كرة
ا اعني كرة كم وبالابدال نسبة كثير قواعد ا ح الى كثير قواعد ح
الى كرة كم وكرة كم اصغر من كثير قواعد ه ح فكرة ا ح اصغر
من كثير قواعده من جزءه هف وليكن ايضا كنسبتها الى كرة

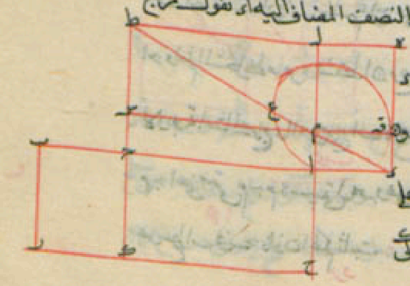
كرة ه كنسبة



اعظم ويكون بالخلاف نسبة ط الى ب د مثلثة كنسبة كرة
ه ح الى كرة اصغر من ا ح ويعود الخلف فاذن الحكم ثابت و ذلك
ما اردناه اقول اما توهم كرة كم مثل كرة ا على مركز كرة
ه ح فسهل لانا اذا اخذنا من قطر ه ط قطر له كقطر ا على ان
يكون المركز على منتصفه ورسمنا عليه نصف دائرة وادرناه
الى ان يعود الى موضعه ارتسمت كرة ككرة ا وليكن قوله ان
ان لم يكن نسبة القطر الى القطر مثلثة كنسبة الكرة الى الكرة

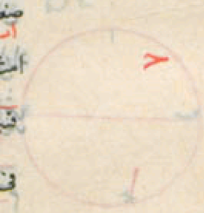
فليكن كنسبتها الى كرة اصغر او اكبر موضع نظر لان ذلك ما لا يجب
بل الواجب ان يكون كنسبتها الى مجسم اصغر او اكبر من الكرة الثانية
كما كان في نظائره لان النسب انما هي من عوارض المقادير بالذات
دون الاشكال العارضة للمقادير وما لم يتبين امكان وجود
كرة تساوي اي مجسم نفرض لا يثبت الحكم بهذا الوجه وهذا اعظم
شك يرد على ما في كتاب اقليدس وانا ما وجدت من المهندسين
من تعرض له او يحله الى الان ولم يتفق لي فيه بعد ما يستحق ان
يورد اللهم الا ان يبنى البيان على بعض قواعد ابلونيوس واراد
ذلك غير لائق بهذا الموضع والله المستعان تمت المقالة الثانية عشر

المقالة الثالثة عشر احد وعشرون شكلا **ا** كل خط قسم
على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصفه الى اطول قسميه
كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف الخط وليكن الخط اب
واطول قسميه اح والنصف المضاف اليه اد نقول فربع
دح خمسة امثال مربع اد
ولنعمل على اح مربع ح ه
ونخرج ال ونتم الشكل ونعمل على
اب مربع اد ونخرج طح الى ك

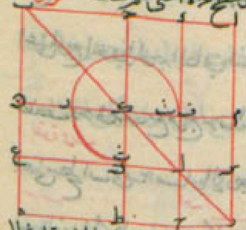


واضيف الى اطول قسميه نصف الخط

فلاون اح اعني اب ضعف اه اعني ام يكون سطح اك ضعف سطح
اس وكان ىٮ ك اعني سطح اب في ىح يساوي مربع اه اعني ار ىد
مربع اه اعني اربعة امثال مربع اه يساوي علم قرع د ويصير بزيادة مربع
اه جميع ح ه خمسة امثاله وبوجه آخر سطح اب في ىح كمربع
اح ونجعل سطح اب في اح مشتركا يصير مربع اب اعني اربعة امثال
د ا ح ب مربع اه مساويا لسطح اب في اح اعني
ضعف سطح اه في اح مع مربع اح ونجعل مربع اه مشتركا يصير خمسة
امثال مربع اه مساويا لمربع ده وذلك ما اردناه كل خط
قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة امثال مربع احد قسميه ثم نزيد
في قسمه الآخر ما صار معه مثلي القسم الاول كان القسم الثاني
مع الزيادة منقسما على النسبة ذات وسط وطرفين والاطول هو القسم
الثاني فليكن الخط ا ح ومربعه خمسة امثال مربع د ا والزيادة
ح ب فنقول ان اب منقسم على ح على النسبة المذكورة والاطول
اح ولنتم الشكل على ما مر ونسقط اد مربع ح ه فيبقى علم قرع ر مساويا
لاربعة امثال مربع د ا اعني مربع اب فلان سطح اك يساوي ضعف
م ح اعني مثلي م ح م ه سبق لعو وهو مربع اح مساويا لحرف
هو سطح اب في ىح فاذن الحكم ثابت وبالوجه الآخر اذا القينا



من مربع ه ح مربع د ا بقي ضعف سطح د ا في اح اعني سطح اب في اح
مع مربع اح مساويا لاربعة امثال مربع د ا اعني مربع اب ونسقط
سطح اب في اح المشترك يبقى مربع اح مساويا لسطح اب في ىح فاذن
الحكم ثابت وذلك ما اردناه والشكل كامل كل خط قسم على النسبة
ذات وسط وطرفين ثم اضيف نصف اطول قسميه الى اقصرهما
كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف القسم الاطول وليكن
الخط اب واطول قسميه اح ونصفه د ح فنقول فمربع د ب خمسة
امثال مربع د ح ولنعمل على اب مربع اه ونصل قطر ىه ونخرج ىح
خط موازيين لاد ونتم الشكل فلتساوي اح د ح يتساوي سطح
اف ح ف ك ح ع ط الاربعة ومربعات م ل ىح ف ق ل ط الاثنا
وكان سطح اب في ىح وهو سطح ح ه اعني علم ر ث مساويا



لمربع اح وهو م ط
اعني اربعة امثال
ف ق ونجعل ف ق
مشتركا فيصير جميع سطح و ع اعني مربع د ب مساويا لخمسة امثال
ف ق اعني مربع د ح وبوجه آخر سطح اب في ىح اعني سطح
اح في ح ب مع مربع ح ب بل ضعف سطح د ح في ح ب مع مربع

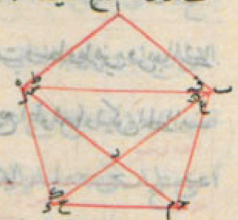
حـ ب يساوي مربع اح اعني اربعة امثال مربع بـ د ويجعل مربع
بـ د مشتركا يصير ضعف سطح ا د في حـ ب مع مربعي بـ حـ ب اعني
مربع د ب مساويا لخمسة امثال مربع بـ حـ وذلك ما اردناه
ا د حـ ب اقول ب وان اردنا بينا
عكس هذا الحكم وهو انا لو كان خط قسم بمختلفين وكان مربعه خمسة
امثال مربع احد قسميه ثم زيد عليه مثل ذلك القسم كان الجميع
مقسوما على نسبة ذات وسط وطرفين والاعظم هو القسم الاخر هكذا
وليكن الخط ا ب ومربعه خمسة امثال مربع د حـ والزيادة د ا
اقول فان ب يقسم على حـ بتلك النسبة ففي الشكل يكون مربع
خمسة امثال ر ف د ونسقط ف د المشترك يبقى علمت د ب اعني
سطح د ه اعني ا ب في حـ ب مساويا للاربعة امثال ف د اعني لسطح
اعني لمربع ا د وبالوجه الثاني نسقط مربع د حـ من مربع د ب يبقى
ضعف د حـ في حـ ب مع مربع حـ ب اعني سطح ا د في حـ ب ومربع حـ ب
اعني سطح ا ب في ب حـ مساويا للاربعة امثال مربع د حـ اعني مربع
ا د فاذن الحكم ثابت ∴ كل خط قسم على نسبة ذات وسط
وطرفين وزيد عليه مثل اطول قسميه كان الجميع منقسما بتلك النسبة
والاطول هو الخط الاول مثلا قسم ا ب على حـ وكان الاطول ا حـ

وزيد فيه ا د مثله فنقول ان د ب مقسوم على ا كذلك والاطول
ا ب وذلك لان نسبة ا ب الى ا حـ اعني ا د كنسبة ا حـ الى حـ ب
وبالخلاف نسبة د ا كنسبة ... د ا حـ ب
الى ا ب كنسبة ب حـ الى حـ ا وبالتركيب نسبة د ب الى ب ا كنسبة
ب ا الى ا حـ اعني ا د وذلك ما اردناه اقول وايضا ان فصل
مثل اقصر قسميه من اطولهما صار الاطول منقسما بتلك النسبة
والاطول هو المفصول مثلا وكان د ب منقسما على ا والاطول
ا ب وفصل مثل د ا من ا ب وهو ا حـ اقول فان ا ب منقسم كذلك
على حـ والاطول ا حـ وذلك لان نسبة د ب الى ب ا كنسبة
ب ا الى ا د اعني ا حـ فبالتفصيل نسبة د ا اعني ا حـ الى ا ب كنسبة
ب حـ الى حـ ا وبالخلاف نسبة ا ب الى ا حـ كنسبة ا حـ الى حـ ب
كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فمربعا الخط
واقصر قسميه كثلثة امثال مربع اطولهما وليكن الخط ا ب
والاقصر حـ ب وذلك لان ا حـ ب
مربعي ا ب حـ ب يساوي ضعف سطح ا ب في ب حـ مع مربع ا حـ
كاملا فهما مساويان لثلثة امثال مربع ا حـ وذلك ما اردناه ∴ كل
خط منطق قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فكل قسم منه منفصل

وليكن الخط اب والاطول اج ونزيد فيه اد بقدر نصف اب
فربع دج خمسة امثال مربع اد فخطا جد دا منطقان بالقوة متباينان
في الطول فاج منفصل واذا اضفنا مربعه الى اب المنطق حدث

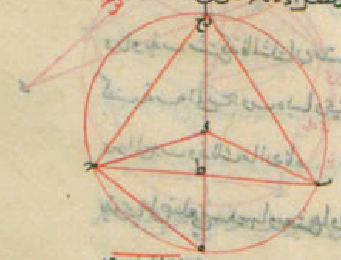


عرض جب فهو ايضا منفصل
وذلك ما اردناه اقول واج هو المنفصل الخامس لان دا
منطق في الطول ودج يقوى عليه بمربع خط مباينه في الطول
وجب هو المنفصل الاول لما من : اذا تساوت ثلث زوايا
مخمس متساوي الاضلاع تساوت جميع زواياه وليكن
المخمس ابجده والزوايا المتساوية غير متجاورة اولا كزوايا
ادج ونصل به بد فلتساوى زاويتي اجد في مثلثي بدا
جدد واضلاع المحيطة بهما يكون زاويتا طح متساويتين



وكذلك ضلعا به بد
زاويتا ابد ده فاذن جميع
زاوية ه مساوية لجميع زاوية د
وكذلك تبين ان زاوية ب مساوية لزاوية ج ثم ليكن الزوايا
المتساوية متجاورة كزوايا اده ونصل جه فيكون في مثلثي
جده وجد تساوي زاويتي د وا اضلاعهما زاويتا ل

متساويتين وكذلك ضلعا زحه وزاويتا جم فقد رد متساويان
ويبقى ب ه متساويتين فزاويتا ه ب متساويان وكانت قطا لتساوي
اه اب متساويتين فاذن جميع زاوية ب مساوية لجميع زاوية ه وكذلك
تبين تساوي اج وذلك ما اردناه : اذا احاطت دايرة مثلث
متساوي الاضلاع فربع ضلعه ثلثة امثال مربع نصف قطرها وليكن

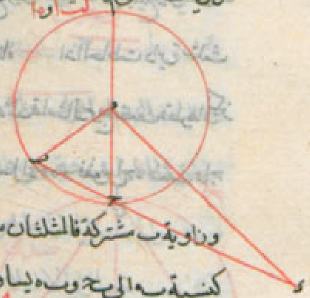


المثلث ابج ومركز الداير د ونصل اد ده جه فقوس اجه نصف واج
ثلث فجه سدس فلان مربع
اه اعني الاربعة امثال مربع
اد يساوي مربعي اج جه
مربعي اد اد بقي بعد اسقاطها
مربع اد مربع اج ثلثة امثال مربع اد وذلك ما اردناه اقول وقد
وصل في الاصل به جه وتبين تساوي اضلاع مثلثي اجد جده
لتساوي زاويتي اج اعني قوس به جه ليتبين ان جه سدس وقد
ظهر تساوي ه جه وكون اه عمودا على بج ان عمود المثلث
يكون ثلثة ارباع القطر وان قطر ربع القطر : ضلعا كل مسدس
مختلفين في دايرة اذا اتصلا وكان الكل مقسوما على نسبة ذات وسط
وطرفين والاطول ضلع المسدس فليكن الداير ابجه وضلع مسدسها

بح وضلع مسدسها المنصلية حـ و فلان قوس اب اربعة امثال قوس

بح يكون زاوية اهب اربعة امثال زاوية ب ه ح لكنها يساوي ضعف

زاوية بحه التي يساوي ضعف زاوية د لكون حد دح متساويين



فهي يساوي اربعة امثال

زاوية د ايضا فزاويتا ب ه ح

في مثلثي ب ه ح ب ه د متساويتان

وزاوية ب مشتركة فالمثلثان متشابهان ونسبة د ب الى ب ه

كنسبة ب ه الى بح و ب ه يساوي ح د فنسبة ب د الى حد كنسبة

حد الى ح ب وذلك ما اردناه ⁂ ضلع كل مخمس يقع في دايرة

يقوي على ضلعي مسدسها ومعشرها وليكن الداير ابح ده ومركزها

ح وضلعي مخمسها اب ونخرج قطر اح د ونصل ح ب ومن ح على اب

عمود ح ط ك ونصل اك ك د على اك عمود ح ل م ونصل ك ه فلان

قوس ب م عشر ونصف وقوس ب ك ثلثة امثالها يكون زاويه ب ح

مثلي زاويه ب ح م وهي ايضا مثل زاوية م ا ح لتساوي ح ا ب ح اعني

مثلثي ب ح ه ب ح ا زاويتا مع ب ح ه ا ح متساويتان وزاويتا

ح ب ه مشتركة فهما متشابهان ونسبة ا ب الى ب ح كنسبة ب ح

الى ب ه فسطح ا ب في ب ه يساوي مربع ب ح وهو ضلع المسدس

وايضا لان ح د عمود على اك فهو منصف على ه ويكون لتساوي

د ا ه ك زاويتا ه اك ه د ك اعني مثلث ك د ه اسا ويتان وكلك

في مثلث ب ك ا زاويتا ك ب ك ا ب متساويتان وزاوية ك ا ب

مشتركة منهما متشابهتان لنسبة ب ا الى اك كنسبة اك الى ا ه

فسطح ب ا في ا ه يساوي مربع اك وهو ضلع المعشر ولكن سطح اب في



ب ه مع سطح اب في ا ه

هو مربع ب ا ضلع المخمس فمربع

ضلع المخمس يساوي مربعي

المسدس والمعشر وذلك ما اردناه

اقول وبوجه آخر ليكن الدايرة اب ه وضلع المخمس اب والقطر

القايم عليه ح ط ك ونصل اح اه ونفصل ح ك وتر العشر اعني

اك فه د على ح على نسبة ذات وسط وطرفين فنسبة ه ح الى ح ك كنسبة

ح ك اعني ك ح الى ح ه وبالتفصيل ح ه الى ح ك كنسبة ك ه الى ح ه

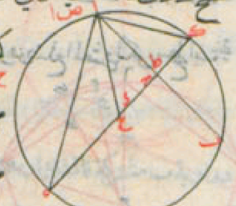
فسطح ح ه في ك ه كمربع ح ح اعني اك وكان سطح ا ه ك فطح ك اليه

مثله لكون زاوية ك ا ه قايمة فنسبة ك ه الى ح ه كنسبة ح ه الى

ك ط فك ح منصف على ط فضرب ك ه في ح ه مع مربع ح ط

يساوي مربع ط ح لكن مربع ح ح كان كسطح ك ه في ح ه فسطح ك ه

في جه مع مربع حط يساوي مربع طح وسطح كد في جه ضعف سطح
كط في جه ويجعل مربع طد مشتركا فيصير ضعف سطح كط في جه
مع مربعي حط كط اعني مع ضعف سطح كط في حط بل ضعف
سطح كط في طه مساويا لمربعي كط طح وكان سطح كط في طه



كربع اط فضعف مربع اط يساوي
مربعي كط طح وجميعا اعني
مربع كا اح يساوي اربعة امثال
مربع اط اعني مربع اب وكا ضلع المعشر واح ضلع المسدس فمربعهما
يساوي مربع ضلع المخمس وقد تبين مع ذلك بعض ما يحتاج اليه
وهو ان حج ضلع المعشر اذا اتصل من كح ضلع المسدس انقسم
على نسبة ذات وسط وطرفين لان سطح حه في كح اعني كح
في كه كان مساويا لمربع حج وايضا تنصف حج على ط وتنصف
وتر المسدس وحج نصف وتر المعشر فاذن العمود الخارج من مركز
الداير على وتر المخمس يساوي نصفيهما ؛ اذا تقاطع وترا زاويتي

بد

مخمس في داير تقاسما على نسبة ذات وسط وطرفين والاطول يساوي
ضلع المخمس مثلا تقاطع وترا اد بح على ر في مخمس ابجده فمثلثا
ار بح ه متشابهان لكون زاويتي ب ا ر بح ه متساويين وزاويتي

ر مشتركة فنسبة حب الى بر اعني اح كنسبة اه الى بر وايضا
لكون زاويتي ربا زاب متساويتين يكون زاويتي حزا ضعف
زاوية راب وايضا لكون قوس حه ضعف قوس به يكون



زاوية حار ضعف زاوية
راب فزاويتا حرا حار
متساويتان فاح يساوي
رح فاذن نسبة بح الى حر كنسبة حر الى رب فبح مقسوم
على ر بالنسبة المذكورة ورح يساوي اح وكذا اد على ر وذلك
ما اردناه ؛ اذا كان قطر الداير منطقا فضلع مخمسها اصم

به

وليكن الداير والمخمس ابجده ونخرج ادسح ونصل اه ونجعل
طك ربع طب فمثلثا ال طام لكون زاوية ا مشتركة وزاويتي
ل م قايمتين يكونان متشابهين لنسبة اط اعني سط الى طح
كنسبة ال الى ام ونسبة ربع سط اعني طك الى طل كنسبة نصف

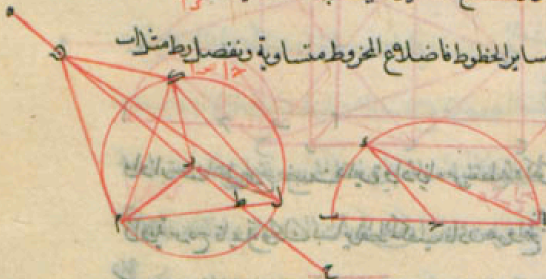


ل ا الى ام اعني كنسبة لك
الى ... ونسبة مربع كل
الى مربع كط كنسبة مربع ...
الى مربع ... وبالتركيب نسبة

كل الى كط كنسبة ه ل على انه خط واحد الى ه ل ولكون اه وتر
زاوية المخمس ويه ضلعه فهما اذا اتصلا وكانا على ه بنسبة ذات
وسط وطرفين وكان مربع ه ل خمسة امثال مربع ه ل فربع ك
ل خمسة امثال مربع كط وب ك خمسة امثال طك فنسبة
ب ك الى كط كنسبة لك الى طك مثناه فلك وسط بين
ب ك طك في النسبة فربعه خمسة امثال مربع لك فب ك
ك ل لكون مربعيهما على نسبة المخمس والواحد منطقان في
القوى متباينان في الطول ولكون ب ك منطقا في الطول فربعا
على كل لمربع خط يباينه يكون ب ل منفصلا رابعا وسطح
في ب ل كربع ب ا في القوي عليه اصغر وذلك ما اردناه اولى
وبوجه اخر نصل ه ر فيكون موازيا لا ط لكون زاوية اه وا ايضا قايمة
ويكون نسبة اط الى ار كنسبة ط ل الى ره فا ط يكون نصف
ه ر اعني نصف ضلع المعشر ونجعل ك ه مثل ك ط فط ه نصف
ضلع المسدس و ل ه مقسوم على ط بنسبة ذات وسط وطرفين
لكون المسدس والمعشر كلك فربع لك خمسة امثال ربع طك
وب ك خمسة امثال طك فربع ب ك خمسة وعشرين مثلا
لمربع طك وخمسة امثال المربع لك ويتم البرهان كما مر ÷ بزيك

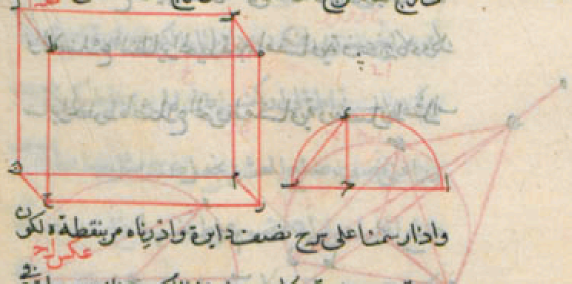
ان نعمل مخروطا ذا اربع قواعد مثلثات متساويات الاضلاع
في كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها مرة ونصف كربع ضلعه
وليكن قطر الكرة اب ونثلثه على ج ونرسم عليه نصف دايرة
ونخرج عمود ج د ونصل ا د ونعمل دايرة نصف قطرها ك د ح
ونعمل فيه مثلثا متساوي الاضلاع وهو ك ل م وليكن مركزها
ر ونخرج منه عمودا على السطح الداير في جهتي م ح ونفصل
ر ه مثل ج ا ونصل ك ه ل ه م ه فمخروط ك ل م ه هو المطلوب وذلك
لان نسبة ا ب الى ب ج كنسبة ا د الى د ج مثناه و ا ب ثلث امثال ب ج
فربع ا د ثلثه امثال مربع د ح اعني ك د فك ل يساوي ا د وكذلك
ساير الاضلاع وايضا لان في مثلثي ك ر ه د ج ا زاويتان قايمتان
والاضلاع النظاير المحيطة بهما متساوية فك ه كا د وكذلك
ساير الخطوط فاضلاع المخروط متساوية ونفصل ر ط مثل ا ب

زاويتين قائمتين نخ



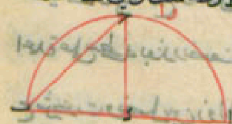
واذا اعملنا على ه ط نصف دايرة واديناه مرت بنقطة ك ل م
لكون اعمدة ر ك ر ل ر م كوسط فاذن المخروط واقع في الكرة المفروضة

ولان نسبة مربع اب الى مربع اء كنسبة اب الى اح فمربع قطر
الكرة مرة ونصف مثل مربع ضلع المخروط وذلك ما اردناه
اولا وهذا الجسم ينسب الى النار . نريد ان نعمل مكعبا في
كرة مفروضة ونبين ان مربع قطرها ثلثة امثال مربع ضلعه
وليكن القطر اب ونثلثه على ح ونرسم عليه نصف دايرة
اد ب ونخرج عمود حد ونصل ب د ونضع ه ر كب د ونرسم عليه
مربع رط ثم مكعبا ل فهو المط ولنصل ه ح ر ح فمربع ر ح لانه
مربعي ر ه ه ح ومربع ه ح يساوي مربعي ه د د ح فمربع ر ح ثلثة
امثال مربع ه د اعني ب د ونسبة اب الى ب ح كنسبة مربع اب
الى مربع ب د فمربع اب ثلثة امثال مربع ب د فاذن ر ح مساو

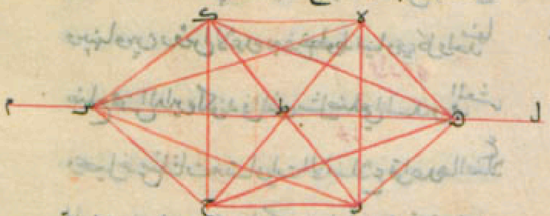


واذا رسمنا على ر ح نصف دايرة واديناه مر بنقطة ه لكون
زاوية ر ه ح قايمة وكذلك بسائر نقط المكعب فاذن هو واقع في
كرة اب وذلك ما اردناه اولا وهذا الجسم ينسب الى الارض
نريد ان نعمل مجسما ذا ثماني قواعد مثلثات متساوية

الاضلاع في كرة ونبين ان مربع قطرها مثلا مربع ضلعه
وليكن القطر اب وننصفه على ح ونرسم عليه نصف دايرة
اد ب ونخرج عمود د ح ونصل د ب ونضع ه ر مثله ونرسم
عليه مربع ه ح ونصل ه ح ر ك فيتقاطعان على ط ونخرج
منه عمودا على سطح المربع الى جهتي ل م ونفصل ط ه ط م مثل
ا ح ونصل ه ه ر ه ح ه ك ه م ر م ح م ك م فمجسم ه د ح
ك م هو المط وذلك لان م ح يستوي على ك ح ه الى المتساوي بين
وهو مساو له لان القوي على ه ط ط ح المتساويين فقط ه ط ر ك كله
وكل ط ح ط ك وقد كان



ط ه ط م ايضا مثلهما فجميع



الخطوط الواصلة بين نقط المربع ونقطتي ه م متساوية
فالقواعد الثمانية متساويات الاضلاع واذا رسمنا على ح
المساوي لاب نصف دايرة وادرناه مر بنقط المربع لكون كلا على
كذا فاذن هو واقع في كرة اب ويكون مربع اب مثلي مربع ه ح

يكون مربع قطرها مثلي مربع ضلعه وذلك ما اردناه اقول
وهذا الجسم ينسب الى الهواء :: نريد ان نعمل مجسما ذا عشرين
قاعدة مثلثات متساويات الاضلاع في كرة مفروضة و
نبين ان ضلعه يكون اصغر اذا كان قطرها منطقا وليكن
قطر الكرة اب ونفصل منه بح خمسه ونرسم عليه نصف دائرة
ادح ونخرج عمود حد ونصل بد ونرسم دائرة نصف قطرها
مثل بد وهي دائرة هرح وفيها مخمس بطح هلك وننصف
قسيه على ل م ن س ع ونصل اوتار المعشر ونخرج من نقط المخمس
اعمدة على سطحه بقدر نصف قطر الدائرة وهي هـ ف رق طر
ح ش ك ت ونصل بين زوايا المعشر فيحصل مخمس ل م ن س ع
وبينها وبين رؤس الاعمدة بعشر خطوط يساوي كل واحد منها
ضلع مخمس الدائرة لكونه في القوة مثل ضلعي المسدس والمعشر
ويحصل خمس مثلثات متساويات الاضلاع قواعدها اضلاع
المخمس ونصل بين رؤسها فيكون موازية مساوية لاضلاع
المخمس ويتم خمس مثلثات اخرى وليكن مركز الدائرة ث ونخرج منه
عمودا على سطحها الى الجانبين ونفصل ث خ كضلع المسدس
وخ ي كضلع المعشر وكذلك ث ص من الجانب الآخر كضلع المعشر

ونصل بين رؤس المخمس الاعلى وبين ي فيحصل خمس مثلثات وخط
بين زوايا المخمس الثاني من الذين في الدائرة وبين ص فيتم الشكل و
يكون كل واحد من هذه الخطوط ايضا كضلع المخمس لما مر ولان ث ي
مقسوم على خ على نسبة ذات وسط وطرفين ث ي اعني ص خ في
خ ي يساوي مربع ث خ اعني خ ف فاذن خ ف وسط في النسبة
بين ص خ خ ي واذا ادرنا على ص ي نصف دائرة مر بنقطة ف

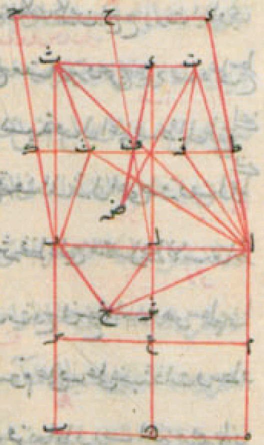
لو ادير نقط الشكل لذلك بعينه ولنصف ث خ على ق ربع ا
خمسة امثال مربع خ او نسبة ص ي ث خ كنسبتهما مربع ص ي

ن نصف القطر ... سا ... (marginal note, partly illegible)

خمسة امثال مربع ث خ اعنی نصف قطر الدایره وكان مربع اب
خمسة امثال مربع ب ه لانهما علی نسبة اب بح نصف كتاب فاذن
يقع الشكل فی الكرة المفروضة ولما كان ضلعه ضلع المخمس فهو اصغر
وذلك ما اردناه اقول الحكم بان الدایره مر بنقط الزوايا
لم يبين فی الاصل انما بين عكسه وايضا انما يكون ضلع المخمس اصغر
اذا كان قطر دایرته منطقا وههنا كان قطر الكره منطقا دون
الدایره الا ان مربع نصف قطر الدایره لما كان خمس مربع قطر
الكره كان قطر الدایره منطقا فی القوه فقط ونسبة قطر دایرة
يفرض منطقا الی قطر دایرة نفرض منطقا فی القوه فقط كنسبة
ضلع مخمس الاولی الی ضلع مخمس الثانیه لما مر ولتساوی القطرين
فی القوه يتشارك الضلعان فی القوه فيكون ضلع مخمس دایرة
هذا الشكل مشاركا للاصغر بالقوه فقط وقد علم ان مشارك
الاصغر وان كان بالقوه فقط فهو اصغر فاذن ضلع هذا الشكل
اصغر وهذا الشكل ينسب الی الماء : نريد ان نعمل مجسما ذا
اثنتی عشرة قاعدة مجسمات متساويات الاضلاع والزوايا
فی كرة مفروضة ونبين ان ضلعه منفصل اذا كان قطرها منطقا
فليكن سطحان من سطوح مكعب يقع فی تلك الكره احدهما قايم

علی الاخر عليهما اب اح و ننصف جميع اضلاعهما علی ح ط
ل كم ه س و نصل بينهما خطوط متقاطعة موازية للاضلاع
و يقسم كل واحد من ط ف ك ف ع ل علی نسبة ذات وسط
وطرفين والاطول ف ق ف ر ع ش و نخرج من ق ر ش اعمدة علی
السطحين مساوية لف ق وهی ق ث ر ف ش خ ونصل اح
ات ث ث د ح فربعا ط ف ط ق اعنی مربعی ط ط ق ثلثة
امثال مربع ق ف اعنی ق ث و مربع اب اربعة امثال ف ات مثلا
ق ف اعنی ق ب اث ث وكل كل من اح اح د ث ث يساوی
ث ث فاضلاع اث ث ش اح متساوية ونخرج عمود ف د علی سطح
اح ونصل ل اح ولان نسبة ف ل اعنی ف ط الی ش ح اعنی
ف ت كنسبة ف ت اعنی قصف الی ش ل اعنی ط ق و ف ل يوازی
ش خ و ف ف يوازی ل ش فخط ل اح متصل علی الاستقامة
ال وخط مستقيم فمخمس ات ث د ح فی سطح واحد وهو سطحهما
ونصل ات اد فخط د مقسوم علی ف علی نسبة ذات وسط و
طرفين والاطول ط ف فربعا ط ر د ف اعنی مربعی ط د
د ث ثلثة امثال مربع ط ف اعنی ط ا و يجعل مربع ط ا مشتركا
فيصير مربعات ط د د ث ط ا اعنی مربع ات اربعة امثال مربع

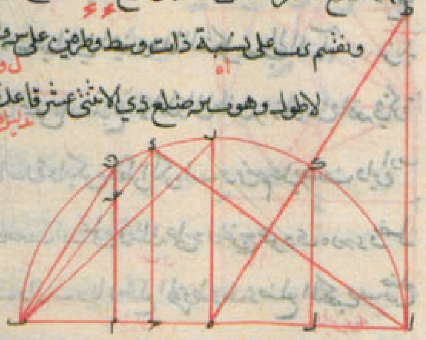
وبان
طا وكان مربع ار اربعة امثال مربع ال اعنى طا فاذن ار مثل ا
فزاويتا اث ث اح ر متساويتان وبمثل ذلك يتبين ان زاوية
رث ث تساويهما وان زوايا المخمس متساوية وهو على احد اضلاع
المكعب وللمكعب اثنا عشر ضلعا فاذا رسمنا على كل واحد
اتم الشكل وكان ذا اثنى عشر قاعدة مخمسات ونخرج ر ص الى
قطر المكعب حتى يتلاقيا على ض ض ض نصف القطر وهو مثل
نصف ضلع المكعب وض ر على ص على نسبة ذات وسط



وطرفين ومربعا ض ر ر ف
اعنى ض ر ر ث بل مربع
ض ث ثلثة امثال مربع
ض ف نصف ضلع
المكعب ونصف قطر
المكعب ايضا فالخطوط
الخارجة من ض الى زوايا
المخمس متساوية فاذن
الكرة المحيطة بالمكعب محيط بالشكل ولما كان ضلع المخمس هو اطول
قسمى ضلع المكعب اذا اقسم على نسبة ذات وسط وطرفين فهو

منفصل وذلك ما اردناه اقول انما يكون ذلك منفصلا
اذا كان ضلع المكعب منطقا لكنا جعلنا قطر الكرة منطقا
لان مربع القطر لما كان ثلثة امثال مربع الضلع فالضلع منطق
فى القوة فقط واذا اقسمنا خطين احدهما منطق فى الطول والاخر
منطق فى القوة على النسبة ذات وسط وطرفين كانت نسبة الخط
الى الخط كنسبة كل قسم الى نظيره على ما سيأتى عن قريب واذا
كان الخطان متشاركان فى القوة كان القسمان كذلك فيكون
ضلع هذا الشكل مشاركا للمنفصل واعلم ان بيانه مبنى على
ان الخطوط المتساوية اذا اقسمت على نسبة ذات وسط وطرفين
كانت الاقسام الطوال متساوية وكذلك القصار وسيتضح
ذلك فيما يأتى ايضا وهذا الشكل ينسب الى السماء زيد
ان نميز اضلاع الاشكال الخمسة اذا كانت واقعة فى كرة
واحدة وليكن قطر الكرة اب ونرسم عليه نصف دائرة ادب
وننصف اب على ح ونثلثه على ح ونخرج عمودى ه د ح ى ونصل
ب د ا د ب ى فا د ضلع المخروط و ب د ضلع المكعب و ب ى ضلع
ذى الثمانى قواعد ونقيم عمود اط على اب مساويا له ونصل ط ه
ونخرج ك ل موازيا لط ا فنسبة ط ا ا ه كنسبة ك ل ل ه وط ا

مثلا ده وكل امثال ل ومربع ط اربعة امثال مربع اه فمربع
كل اربعة امثال مربع لك ومربع كه اعني خمسة امثاله
ونسبة اب الى كل كنسبة ه ا الى ل ه فمربع اب خمسة امثال
مربع كل وكل نصف قطر دايرة ذي العشرين قاعدة ولما كان
اب ضعف بح واح ضعف بح فيبقى الباقي ضعف حه فه
ا مثل اه ثلثة امثال حه فمربع ه ا تسعة امثال مربع ه د وكان
خمسة امثال مربع ل ه فاه اطول من ه ح وفضله م مثل ه و
تخرج عمود م ي فكل واحد من لم م ي مثل لك ويبقى لا مثلام
ويكون لم ضلع مسدس من دايرة ذي العشرين قاعدة يكون كل واحد
منهما ضلع معشرة ونصف اب ه فهو ضلع مخمسة اعني ضلع ذي العشرين
وتنقسم بب على نسبة ذات وسط وطرفين على س ونا
لاطول وهو س ب ضلع ذي الاثني عشر قاعدة



وظاهر ان اح ضلع المخروط اطول من ب د ضلع ذي الثماني
قواعد وهو اطول من ب د ذي ضلع المكعب وهو اطول من ب ك

ضلع ذي العشرين قاعدة نقول اب وهو ايضا اطول من س ع
ضلع ذي الاثني عشر قاعدة وذلك لان مربع اح اربعة امثال
مربع ح ب ومربع ب ب ثلثه امثاله فاح اطول من ب ب و
ام اطول كثيرا منه وكل واحد من ام ب ب قسم على النسبة ذات
وسط وطرفين فكان اطولاهما ال ب س فال اعني م ك
اطول من ب س وف ك اعظم كثيرا منه وذلك ما اردناه اقول
قد استعمل هيهنا ان الخطوط المقسومة على النسبة ذات وسط
وطرفين انما تنقسم على نسبة واحدة ولم يبين ذلك فيما مضى
وسياتي بيانه في اخر المقالة الرابعة عشر فليكن لبيانه ههنا
خطا اب ده مقسومين على ح ز وليكن اقولب فنسبة اب الى اح
كنسبة ده الى دز والا فليكن كنسبته الى دح وبالتفصيل يكون
نسبة بح الى حا كنسبة ه ح الى دح فدح ايضا وسط
في النسبة بين ده حه وكان دز وسطا بين ده ده فسطح
ده في حه الذي يكون اعظم من سطح ده في زه اعني من مربع
دز يكون كمربع دح الذي هو اصغر من مربع دز هف
فاذن لا تنقسم على نسبة الا نقسم اب بها عليها او وجه اخر
لبيان حال الضلعين الاخيرين من الجسمات الخمسة هكذا نقول لما

ذات وسط وطرفين الاطول النسبة التي

كان قطر الكرة يساوي الضلع مسدس من ايرة ذي العشرين وضعف ضلع
معشرين وكان ضلع المعشر اقصر من ضلع المسدس والطول من نصف قطر
الكرة يكون اطول من ثلثة امثال المعشر واقصر من اربعة امثاله فنفصل
في شكل الامتحان سم ثم ضلع المعشر ويكون اقصر من سح لانه ثلث
اب ونخرج عمود م ه ونفصل سه ونفصل ره على ح كما ذكرنا فيعلم
ح ز ثلثة امثال مربع [illegible] اطول من [illegible] فمربع [illegible] اعظم من ضعف
مربع [illegible] وكان مربع [illegible] ثلثة امثال مربع [illegible] فمربع [illegible] اعظم من ستة
امثال مربع [illegible] وكان اصغر من اربعة امثال مربع [illegible] لكون [illegible]
اطول من [illegible] فان مربع [illegible] المساوي لنصف ضلع المسدس و
ضلع المعشر المذكورين المساوي لخمسة امثال مربع نصف ضلع المسدس
ومربع [illegible] القوي على ضلعي المسدس والمعشر يساوي اربعة امثال
مربع نصف ضلع المسدس مع ضلع المعشر فمربع [illegible] اعظم من مربع [illegible]
ف [illegible] اطول من [illegible] وعلى هذا الوجه لا يحتاج في شكل الامتحان الى
خطوط [illegible] حكم [illegible] ثابت في آخر هذه المقالة من غير
شكل لا يمكن ان يقع في الكرة مجسم ذو قواعد مسطحات متساوية
الاضلاع من جنس واحد غير هذه الخمسة وذلك لان الزاوية
المجسمة لا يمكن ان تعمل من اقل من ثلث زوايا مسطحة ولا من زوايا

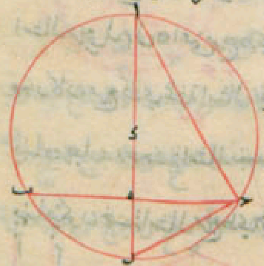
لا تكون مجموعها اقل من اربع قوايم واول الاشكال المتساوية الاضلاع
المثلث وزاويته ثلثا قايمة والست منها اربع قوايم فالواقعة
منها في الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر من اثنين واقل من ست
فان كانت ثلثا كان الشكل مخروطا وان كانت اربعا كان ذا ثماني
قواعد وان كانت خمسا كان ذا عشرين قاعدة واما المربع فزاويته
قايمة واحدة والواقعة منها في الزاوية المجسمة يجب ان يكون اكثر
من اثنين واقل من اربع فهي ثلث وشكله المكعب واما المخمس
فزاويته قايمة وخمس والاربع منها يجاوز اربع قوايم فالواقعة
منها ايضا لا يكون الا ثلثا وشكله ذو الاثنتي عشرة قاعدة واما
المسدس فزاويته قايمة وثلث والثلث منه كاربع قوايم فلا
يقع منها ومما جاوزها شيء في الزاوية المجسمة فاذن المجسمات بالصفة
المذكورة خمس لا غير اقول وان لم يشترط ان يكون القواعد
من جنس واحد وجب ان لا يتجاوز فيه زاويتان من جنس واحد
لئلا يخرج الشكل عن التشابه ويمتنع وقوعه في الكرة وحينئذ يكون
الواقعة منها في الزاوية المجسمة عددا زوجا وهو اربعة لا غير لامتناع
التاليف من اثنين وكون الستة وما فوقها مجاوزة لاربع قوايم
ويجب ان يكون احد الجنسين مثلثا لئلا يتجاوز ايضا من ذلك

فان كان التاليف من مثلثات ومربعات كان الشكل ذو الاربعة
عشر قاعدة ثمانية مثلثات وستة مربعات كانه مؤلف من المكعب
وذي الثماني قواعد وضلعه يكون ضلع المسدس الواقع في
اعظم دوائر الكرة وان كان من المثلثات والمخمسات كان
الشكل ذا اثنين وثلثين قاعدة عشرين من مثلثات واثنى عشر
من المخمسات كانه مؤلف من هذين الشكلين وضلعه
يكون ضلع المعشر الواقع في اعظم دوائر الكرة ويصير بذلك
المجسمات الواقعة في الكرة سبعة **المقالة الرابعة عشر**
وهي ملحقة بالكتاب منسوبة الى ايسقلاوس عشرة اشكال
ا العمود الخارج من مركز الدائرة الى ضلع مخمسها مثل
نصف ضلعي مسدسها ومعشرها وليكن الدائرة ابج
والمركز د وضلع المخمس بج والعمود ده ونخرجه الى ز ونصل
جز فهو ضلع المعشر ود ح



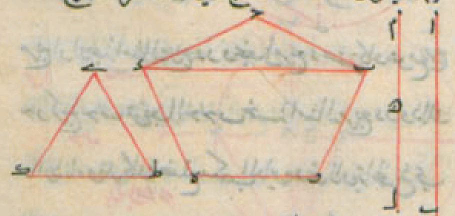
اطول من ح ز فلذلك اقصر من
ه ز ونفصل من ه د ه ح مثل
ه ز ونصل ح ج فلان زاوية
اد ج اربعة امثال زاوية ج د ز ومثلا زاوية د ج ا اعني ح ج د

يكون زاوية ج ح د اعني زاويتي ح ج د و د ح ج مثلي زاوية ح ج ز
فزاويتا ح ز ج و ز ح ج متساويتان وكل ضلعا ج ح ج ز
مجموع ح ز ه متساوية له د ه نصف ضلعي المسدس والمعشر
وذلك ما اردناه وقد ظهر ان العمود الخارج من مركز الدائرة
الى ضلع مثلثها نصف ضلع المسدس فهذا العمود يساوي
ذلك العمود مع نصف المعشر اقول وقد ذكرت فيما مر بيانا
آخر بحكم هذا الشكل **ب** مربعا ضلع مخمس الدائرة ووتر زاويته
معا خمسة امثال مربع نصف قطرها وليكن الدائرة ابج
وضلع المخمس بج ووتر



زاوية المخمس اج ونخرج قطر
اد ونصل جد فهو ضلع
المعشر فمربعا اج جد اعني
مربع اد اربعة امثال مربع دز ونجعل مربع د مشتركا فهو مع مربع
جد كمربع جب فمربعا اج جب خمسة امثال مربع دز وذلك
ما اردناه وقد كان ضلع مكعب الدائرة وتر زاوية المخمس ذي
الاثني عشر قاعدة فاذن مربعا ضلع مكعب الكرة وضلع ذي
الاثني عشر قاعدة خمسة امثال نصف قطر دائرة يقع ذلك

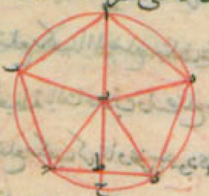
المخمس فيها ه كل ذي اثنتي عشرة قاعدة وذي عشرين قاعدة
يقعان في كرة فمخمس ذلك ومثلث هذا يقعان في دائرة وليكن
اب قطر الكرة وجـ د ه ومخمس ذي الاثنتي عشرة قاعدة وط ي ك
مثلث ذي العشرين قاعدة ود ه ضلع مكعب الكرة ولم ضعف
قطر دائرة ذي العشرين ولنقسم على نسبة ذات وسط وطرفين على
ﻫ والاطول ل ﻫ فل ﻫ ضلع المعشر وط ي يقوي على ل م ل ﻫ
ونسبة ل م الى ل ﻫ كنسبة د ه الى جـ د وخمسة امثال مربع ل م
كثلثة امثال مربع د ه لان كل واحد منهما هو مربع اب فخمسة
امثال مربعي ل م ل ﻫ اعني مربع ط ي كثلثة امثال مربعي د ه
جـ د وكان مربع ط ي ثلثة امثال نصف قطر داير يقع ط ي ك
فيها ومربعا د ه جـ د خمسة امثال نصف قطر داير يقع جـ د ه و د
فيها فيكون خمسة امثال مربع ط ي خمسة عشر مثلا لمربع نصف



قطر داير ط ي ك وثلثة امثال مربعي د ه جـ د خمسة عشر مثلا
لمربع نصف قطر داير جـ د ه و د فهما متساويان فمربعا نصفي القطرين

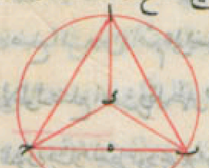
فنصفا القطرين متساويان ص

متساويان فالدائرتان متساويتان وذلك ما اردناه اقول
لم يبين بتمامه من الاصل ان ضلع المسدس اذا قسم على نسبة
ذات وسط وطرفين كان الاطول ضلع المعشر وقد ظهر فيما
تقدم ما ذكرته الك ﻃ ثلثون مثلا لسطح عمود يخرج من
مركز دائرة مخمس ذي الاثنتي عشرة قاعدة الى ضلع المخمس في ضلع
المخمس يساوي جميع سطح ذي الاثنتي عشرة قاعدة فليكن



الداير اح والمخمس اب جـ د ه
والعمود ر ط والمخمس ينفصل
الى خمس مثلثات كر ه جـ وجميع
السطح الى ستين مثلثا والعمود فواحد الاضلاع يساوي
مثلثين منها فثلثون مثلا لسطح عمود له جميع السطح وذلك
ما اردناه ﻃ ثلثون مثلا لسطح عمود يخرج عن مركز دايرة
مثلث ذي العشرين قاعدة الى ضلع المسدس في ضلع المثلث
يساوي جميع سطح ذي العشرين قاعدة وليكن الداير كامل
والمثلث ا ب جـ والعمود ر ه فالمثلث ينفصل الى ثلث مثلثات
كر ه جـ وجميع السطح الى ستين مثلثا والعمود فواحد
الاضلاع يساوي مثلثين منها فستون مثلا له يساوي

جميع السطح وذلك ما اردناه فقد بان ان نسبة سطح ذي



الاثني عشر الى سطح ذي

العشرين كنسبة سطح ط

في ده من الشكل المتقدم

الى سطح ده في نح من هذا الشكل . نسبة ذي اثني

عشر قاعدة الى سطح ذي عشرين قاعدة يقعان في كرة كنسبة

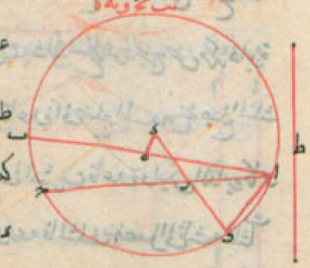
ضلع مكعبها الى ضلع مثلث ذي عشرينها وليكن اب الدائرة

المحيطة بالقاعدتين واب ضلع مثلثها واح ضلع مخمسها وط

ضلع مكعب كرتها ونخرج عمودي ده در ودء الى ق ونصل

آ ق ضلع المعشر فدر نصف السدس والمعشر وهما على نسبة

ذات وسط وطرفين والاطول نصف السدس فزع مع ده ايضا



على تلك النسبة وكلك

طمع اح فنسبة ط الى اح

كنسبة در الى ده فان في

در كده في ط وثلثون مثلا

لاحدها كثلثين مثلا للاخر وكان ثلثون مثلا لدر في اح سطح

ذي الاثني عشر قاعدة فيكون ثلثون مثلا لده في ط هو ذلك

السطح وثلثون مثلا لده في اب سطح ذي العشرين فاذن نسبة

ط الى اب كنسبة سطح ذي الاثني عشر الى سطح ذي العشرين

وذلك ما اردناه . مقدمة بوجه اخر وهو ان نقول سطح

ثلثة ارباع قطر الدائرة في خمسة اسداس وتر زاوية مخمسها كوتر

مخمسها وليكن الدائرة اه والمخمس اب حل و وتر زاويته بح و

القطر اره وننصف ره على ح فاره ثلثة ارباع القطر ونثلث حط

على ق فبق خمسة اسداس بح ونسبة ار الى اح كنسبة بط



الى طق وسطح اد في

طق كسطح بط في اح

اعني ضعف مثلث

ابح ولما كان بر نصف

اه كان سطح بط في ار ثلثة امثال مثلث ابح فاذا اضفنا

الى سطح طق في اد صار جميع سطح اب في بق كسطح المخمس وذلك ما

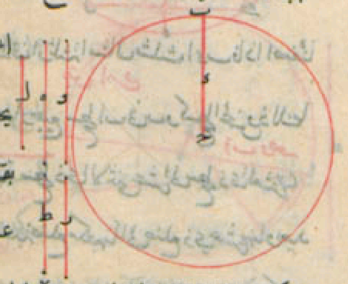
اردناه . نسبة سطح ذي الاثني عشر الى سطح ذي العشرين

الواقعين في كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع ذي عشرينها وبعد

المخمس والمثلث مع دايرتيهما وقطرها ونصل بح ضلع المكعب

فاذن ثلثة ارباع القطر في سطح اي في خمسة اسداس بح ولكن

جسم هو كسطح المخمس فسطح اي في اثني عشر مثلاه لجسم اعني ذي عشرين
امثال بج كسطح ذي الاثني

عشر وايضاً سطح اى في بط
كمثلى المثلث فسطح اى في
عشرة امثال بط كسطح ذي
العشرين فاذن نسبة السطحين نسبة جه الى ط وذلك ما اردناه
نسبة ضلع مكعب الكرة الى ضلع ذي عشرينها كنسبة الخط
القوي على خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين وعلى الطول
قسميه الى الخط القوي عليه وعلى اقصرهما فليكن سح خطاً ما
ولنقسم على ع بنسبة ذات وسط وطرفين والاطول جع ونرسم
ببعد جب دائرة اب وليكن ه ضلع مثلثها و ق وتر زاوية مخمسها
اعني ضلع مكعب كرة

يحيط هذه الدائرة
بقاعدتي ذي الاثنى
عشر وذي عشرينها
وليكن د الخط القوي على خطي جه جع ز ضلع مخمسها وط القوي
على جب بد و ل مثل جه الذي هو ضلع معشرها فربع و ثلثه

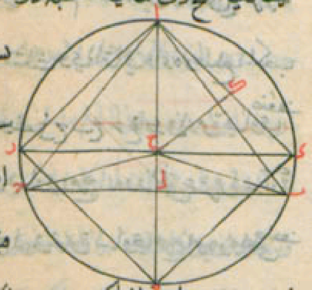
امثال سح ومربع ط ثلثة امثال مربع سح اعني ل فنسبة ه الى
سح كنسبة ل وبالابدال نسبة ه الى ط كنسبة سح الى ل طالم
واذا قسم على نسبة ذات وسط وطرفين كان اطوله ر فنسبة
ه الى ر كنسبة سح الى ل اعني ه الى ط وبالابدال نسبة
ه الى كنسبة ر الى ط وذلك ما اردناه اقول والبيان مع
عدم ل اظهر حكم من غير شكل نسبة مجسم ذي الاثني عشر الى
مجسم ذي العشرين الواقعين في كرة كنسبة ضلع مكعبها الى ضلع
ذي عشرينها فليتوهم انصاف اقطار تخرج الى زوايا الشكلين
لينفصلا الى مخروطات رؤسها المركز وقواعدها المخمسات
والمثلثات ولتساوي دائرتي المخمس والمثلث يتساوي
بعدهما عن المركز فتساوى الاعمدة الواقعة من المركز فتساوى
على تلك القواعد اعني ارتفاعات تلك المخروطات فيكون نسبة
الواحد الى الواحد كنسبة القاعدة الى القاعدة ونسبة الجميع
الى الجميع كنسبة السطح المحيط بالجميع الى السطح المحيط بالجميع الاخر
نسبة ضلع المكعب الى ضلع ذي العشرين وذلك ما اردناه
كل ما يعرض لخط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين من
جهة النسبة يعرض لكل خط يقسم كذلك من تلك الجهة وليكن

اب على ح معشوما كلك والاطول اح و ده الى الخط الفوق ينقسم
على ركك والاطول ب د فنسبة اب الى اح كنسبة اح الى ح ب
ونسبة ده الى د ر كنسبة د ر الى ره ونسبة سطح اب في ح ب
الى مربع اح كنسبة سطح ده في ه ر الى مربع د ر وبالتركيب نسبة
جميع اربعة امثال اب في ب ح مع مربع اح اعني مربع اب ب ح اذا
اتصلا الى مربع اح كنسبة اربعة امثال ده ه ر في ره مع مربع د ب
اعني مربع ده ه ر اذا اتصلا الى مربع د ر فنسبة اب ب ح اذا
اب ب ح اتصلا الى اح كنسبة ده ه ر اذا
ده ه ر اتصلا وبالتركيب نسبة ضعف
اب الى اح كنسبة ضعف ده الى د ر وكنسبة ح ب الباقي الى
ه ر الباقي وبالابدال نسبة اب الى ده كنسبة اح الى د ر ونسبة
ح ب الى ه ر فاذن كل ما يعرض لاحدهما يعرض للآخر وذلك ما
اردناه اقول وهذا الحكم ما ثبته بالخلف في اخر المقالة
الثالثة عشر قد بان ان كل خط اتفق اذا قسم على نسبة ذات
وسط وطرفين كانت نسبة الخط القوي عليه وعلى الطول قسميه
الى الخط القوي عليه وعلى اقصرها كنسبة ضلع مكعب الكرة الى ضلع
ذي عشر بينها وكنسبة سطح ذي اثني عشرها الى سطح ذي عشر بينها

في ه ر الى مربع د ر وبالتركيب نسبة جميع اربعة امثال اب في ب ح مع مربع اح اعني مربع اب ب ح اذا اتصلا الى مربع اح كنسبة اربعة امثال ده ه ر صح

وكنسبة مجسم ذلك الى مجسم هذا اقول وقد يعرض ما
يشبه ذلك المكعب وذي الثماني القواعد الواقعين في كرة
واحدة فليس ايضا الا ان قاعدتيهما يقعان في دايرة واحدة و
ذلك لان مربع ضلع المكعب يكون ثلث مربع قطر كرته كما بين
فيما مر ومربع نصف قطر دايرة يحيط بمربع يكون نصف مربع ذلك
المربع فمربع نصف قطر دايرة قاعدة المكعب سدس مربع قطر
كرته وايضا مربع ضلع ذي الثماني قواعد نصف مربع قطر كرته
ومربع نصف قطر دايرة يحيط بمثلث يكون ثلث مربع ضلع
ذلك المثلث فمربع نصف قطر دايرة قاعدة ذي الثماني قواعد
ايضا سدس مربع قطر كرته فاذن اذا كانت كرتهما واحدة كانت
دايرتاهما متساويتين ولنرسم تلك الدايرة وليكن ح مركزها
واه قطرها وا ب ح مثلث ذي الثماني واه ر ضلع المكعب
وح ك عمودا على اه ونصل ح ب ح ر ح ك فاه مرة يساوي ضعف
مثلث ا ب ح ومرتين يساوي مربع اه ر واثني عشر مرة يساوي
سطح المكعب وايضا ح ل في ح مرة يساوي مربع اح ه ر وهي ضعف
مثلث ب ح واثني عشر مرة يساوي سطح ذي الثماني فنسبة
سطح ح ك في اه الى سطح ح ل في ب ح كنسبة سطح المكعب الى سطح

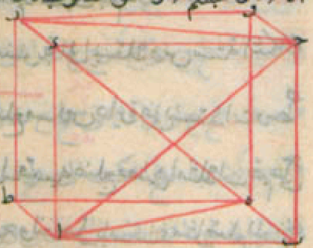
ذی الثانی واک یساوی ح ک فربع اح مثلا مربع ح ک وح ل
یساوی له فربع ح ه اعنی اح یساوی اربعة امثال مربع ح ل
فربع ح ک ضعف مربع ح ل ومربعات اح ح ک ح ل متوالیة
فی النسبة فسطح اف اح کمربع ح ک اعنی سطح ح ک فی کا
فنسبة سطح ح ل فی اه اعنی سطح ح ک فی اه الی سطح ح ل
فی سح کنسبة سطح المکعب الی سطح ذی الثانی بل نسبة
القطر الی ضلع المثلث نسبة السطحین وبوجه آخر نفصل ح ط
ثلث ح ی فنسبة ح د الی ط ر کنسبة ال الی اه فسطح ح ر فی اه
اعنی مربع اده یساوی سطح ط ر فی ال اعنی اربع مرات سطح ال
فی ی د یساوی سطح المکعب وایضا سطح ال فی سح اربع مرات
یساوی سطح ذی الثانی فنسبة ی د القطر الی سح ضلع المثلث
نسبة سطح المکعب الی
سطح ذی الثانی وهی
ایضا نسبة الجسمین علی
قیاس ما مر ونسبة قطر



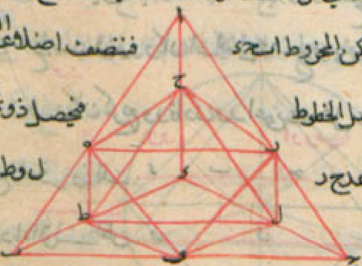
کل دایرة الی ضلع مثلثها کنسبة ای خط کان الی الخط الذی
یقوی علی ثلثة ارباع مربعه لان مربع ضلع المثلث ثلثة ارباع

مربع القطر فاذن نسبة کل خط الی الذی یقوی علی ثلثة ارباع
مربعه کنسبة سطح المکعب الی سطح ذی الثانی قواعد الواقعتین
فی کرة ونسبة مجسم ذا الی مجسم هنا المقالة الخامسة عشر
وهی ایضا منسوبة الی ایسقلاوس ستة اشکال
الاشکال اذا قسم ضلع مسدس دایرة علی نسبة ذات وسط و
طرفین کان الاطول قسمیه ضلع معشرها مثلا اب قسم علی ح
کل ک والاطول اح ولنفصل با ب د مثل ضلع المعشر فاه
علی ب مقسوم کل ک لما مر ولیکن ه و مساویا لاب مقسوم کل ک
علی د فخط و ر ح ا ساو لسح ونسبة اه الی اب کنسبة ه و
الی و د وبالتفصیل نسبة اب الی ب د کنسبة و د ه فسطح اب
فی ره کسطح ب ح فی و د وکان اب فی اه فسطح و ه فی ره کسطح
ب ه فی و د وکان کمربع و د فاذن و د اعنی ب ح مثل ضلع
ضلع المعشر وذلک
ما اردناه اقول اظن
ان هذا الشکل کان فی اول المقالة المتقدمة وانما وقع ههنا
سهوا لان بعض احکام تلک المقالة مبنی علیه ولا حاجة ههنا
الیه ومع ذلک بعض خطوط لا عنی فی البیان وتقدم لما فیه

كفاية في هذا المعنى ؞ نريد ان نرسم مخروطا متساوي
القواعد في مكعب وليكن المكعب ب د ونصل ا د ر ح ا ح
ا ه ح ه ر ه فمجسم ا ح ر ه هو المطلوب فان اضلاعه لكونها



اقطار اضلاع
المكعب متساوية
وذلك ما اردناه
اقول هذه
الاحاطة ليست بما فسرناه من قبل اعني تماس الزوايا والاضلاع
لانه تماس الفصول المشتركة والاضلاع ؞ نريد ان نرسم
ذا ثماني قواعد في مخروط متساوي الاضلاع القواعد



وليكن المخروط ا ب ح د فننصف اضلاعه الستة
ونصل الخطوط فيحصل ذو ثماني
قواعد ح د ل و ط ه و ا نا
يتساوي اضلاعه لكون انصاف اضلاع المخروط المتوازية
وذلك ما اردناه ؞ نريد ان نرسم ذا ثماني قواعد
في مكعب وليكن المكعب ا ح د ه و د ح فنصل بين النقط

التي تتقاطع اقطار قواعد المكعب عليها فيحصل ذو ثماني
قواعد ي ط ل ك م س وذلك لانا اذا اخرجنا من ط ع
ف موازيا لا ه و ر ق موازيا لا ر وكذلك في سائر الاضلاع



حدثت خطوط
متساوية هي اعمدة
من تلك النقط
الاضلاع محيط
كل اثنين منها بزاوية قائمة فيكون اوتارها متساوية وهي
اضلاع الشكل المعمول وذلك ما اردناه ؞ نريد
ان نرسم مكعبا في ذي ثماني قواعد وليكن ذو الثماني قواعد



ا ب ح د ه و
فلنخرج مراكز
المثلثات
لنصل بينها
فيحصل مكعب ر ح ط ي ك ل م ه وذلك لانا اذا اخرجنا من
المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية محيطة
بزوايا متساوية فان كل قاعدتين من ذي الثماني يحيطان

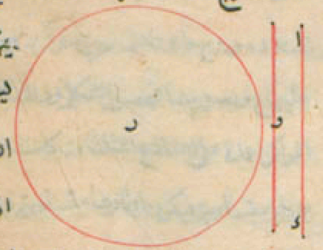
ذو ثماني قواعد

المتساوية

بزاويتين متساويتين للتي يحيط به اخريان فيكون اوتارها اعني اضلاع
المكعب متساوية كل اربعة منها يحيط بسطح واذا وصلنا بين المراكز
ونقط الزوايا كانت الخطوط متساوية ومحيطة بزوايا متساوية
فيكون قطرا كل مربع متساويين فيكون المربعات قايم الزوايا
والشكل مكعبا وذلك ما اردناه ؛ نريد ان نرسم ذا اثنى
عشر قاعدة في ذي عشرين قاعدة وليكن ذو العشرين قاعدة
ا ب ج د ه و ز ح ط ى ك ل فلنخرج مراكز مثلثاته وهي التي اعلمنا
عليها ع ونصل بينها فيحصل الشكل وذلك لانا اذا اخرجنا من
المراكز اعمدة على اضلاع المثلثات كانت متساوية محيطة
بزوايا متساوية فيكون اوتارها متساوية ويحيط كل خمسة منها
بسطح وايضا اذا اخرجنا لذي العشرين قطرا يمر بزاويتين متقابلتين
واخرجنا من منتصف القطر اعمدة على المثلثات الخمسة الملتقية
زواياها عند طرفي القطر وقعت على مراكز المثلثات وكانت
الاعمدة متساوية ثم اخرجنا من مواقع الاعمدة اعمدة على القطر
اجتمعت الخمسة عند نقطة واحدة فيكون كل الخطوط الخمسة
الواصلة بين المراكز في سطح واحد وايضا لتساوي ابعاد مراكز
المثلثات من تلك النقط التي يجتمع عندها الاعمدة وتساوي

ابعاد كل مركزين منها يكون زوايا المخمس متساوية ولكون
كل ثلث من زوايا المخمس المتساوية زاوية واحدة يكون زوايا
الشكل المعمول متساوية وذلك ما اردناه اقول ولنا
ان نرسم ذا عشرين قاعدة في ذي اثنى عشر قاعدة بهذا الوجه
بعينه فان زوايا كل واحد منها بعدة قواعد الاخر والبيان
قريب من بيانه واذ وفقني الله في تحرير هذا الكتاب حسب ما
قصدته فلاختم الكلام بحمده انه خير موفق ومعين

وجد في بعض نسخ اقليدس بعد تمام المقالة الخامسة عشر
ما هذه نسخته وفي نسخة اخرى بزيادة هذا الشكل
كل مخمس متساوي الاضلاع والزوايا في دايرة مربع نصف
قطرها خمس مربع خط منطق فان ضلع ذلك المخمس اصغر مثلا
ومساو لضلع المخمس المعمول في دايرة د ومربع اب خمسة
امثال مربع نصف قطرها فنقول ان ضلع المخمس الواقع

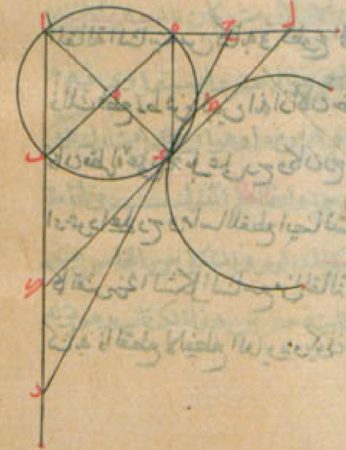


فيها اصم وهو الذي
يسمى الاصغر برهانه
ان نسبة مربع اب
الى مربع نصف قطر
دايرة د كنسبة مربعات اضلاع المخمس وباه الى
مربع د والمربعان الاولان مشتركان فالمربعان الاخيران
مشتركا فضلع المخمس هو الاصغر وليستعمل في هذه ٦
من ٥ او من ١٢ و ٨ من ١٠ او هو ان كل اصم يشارك الاصغر
اصغر و ١٤ من ١٣ والله اعلم القول في اقامة
البرهان على الحكم المذكور في الشكل من الخامس عشر
من المقالة الثانية عشر من هذا الكتاب وهو قوله

نسبة الكرة الى الكرة كنسبة القطر الى القطر على النحو
الصحيح الذي تقرر عندي مبنيا على بعض قواعد ابلونيوس
وهو مرتب على مقدمتين فالمقدمة الاولى هو ان لنا
ان نجد خطين فيما بين اي خطين محدودين كانا
على ان يتناسب الاربعة متوالية وليكن الخطان اب
اج ونجعلهما محيطين بقايمة ونتمم سطح اح المتوازي
الاضلاع ونرسم عليه دايرة اب ونصل قطري اد بح
متقاطعين على مركزه ونخرج اب اج الى غير نهاية ونجيز على
د خطا دح موازيا لبح فينتصف على ء لتساوي خطي ب ء
ه ح ونرسم قطعا زايدا يمر بنقطة د ويكون خطا اب اح
الذين لا يقعان عليه كما قرره ابلونيوس في الشكل الرابع من
المقالة الثانية من كتابه في قطوع المخروطات وليكن
ذلك قطع دط فمن البين انه اذا كان خطا اب اح متساويين
كان قطراه على بح بل على دح وكان دح مماسا للدائرة ويكون
اد عمودا على دح ومماسا للقطع ايضا لتساوي خطي دء دح
كما تقرر في الشكل التاسع من المقالة الثانية عشر من
كتابه فالقطع لا يقطع الدايرة ويكون خطوط اح

عوداه

اح الاربعه متساويه وذلك لتشابه مثلثات اح ده
ده ح الثلثه وليساوي ضلعي اب اح ويكون خطا ح
ب د قد وقعا بين خطي اب اح وتناسب الاربعه واما اذا
اختلفا وليكن اب مثلا اطول فيكون رح قاطعا الدايره
فيما بين ح د لكون زاوية ادح حادة ووجب من ذلك ان
يقطع القطع الدايره ايضا لوقوع قوس طه من الدايره فيما
بين القطع وخط دح المماس له وحينئذ يمكن ان يقع بينهما
خطوط مستقيمة يوصل بين نقطة د واي نقطة تفرض
على قوس طه هنا خلف لما تقرر في الشكل الثاني والثلثين
من المقالة الاولى من كتابه ولا يمكن ان يتقاطعا على اكثر
من نقطتين لتقابل احدبهما كما تقرر في الشكل الثالث من



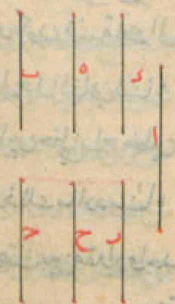
من المقالة الرابعه
من كتابه فليتقاطعا
على نقطتي ط ك
ونصل ط ك ونخرجها
الى ل ك اقول
فخطا ك ل ح هما

المطلوبان وذلك لان خطي كه ط ل الواقعين بين القطع
والخطين الذين لا يقعان عليه متساويان لما تقرر في الشكل
الثامن من المقالة الثانيه من كتابه فسطح ط ك في ك ه
كسطح ه ل في ل ط ولكن سطح ط ك في ك ه يساوي سطح ك
في ك ب لخروج ط ك ه من نقطة ك الى الدايره قاطعين
اياها وكذلك سطح ه ل في ل ط كسطح ا ل في ل ح فسطح ا ك
في ك ب يساوي سطح ا ل في ل ح ويكون نسبة ا ك الى
ا ل كنسبة ح ه اعني ا ب الاول الى ح ل الثاني لتشابه
مثلثي ا ك ل ب ك ه فاذن وجدنا بين خطي ا ب ا ح خطين
وتناسب الاربعه متوالية وذلك ما اردناه

المقدمة الثانيه وهي انه اذا وقعت بين مقدار واحد
وبين كل واحد من مقدارين مختلفين مقادير بعدة واحدة
وتوالت الكل متناسبة فكل واحد من الواقعة بينه وبين
اعظم المختلفين يكون اعظم من نظيره الواقع بينه وبين اصغرهما
فليكن ذلك المقدار ا والمختلفان ب ح والاعظم منهما
ب وليقع بين ا ب مقدارا د ه وبين ا ح مقدارا ح و
لتناسب ا د ه ب وكذلك ا ح ح و على التوالي اقول

ا ك لحـ ه ا ك وكنسبة ح ب الثالث الى
ب ه اعني ا ح الرابع لتشابه مثلثي صح

فدا اعظم من نظيره وهو ر لانه ان لم يكن اعظم منه فهو
اما مساو له او اصغر منه وليكن اولا مساويا له فيكون نسبة
ا ء اعني نسبة ء ه كنسبة ا ر اعني نسبة ب ح ويلزم منه
تساوي ء ح ثم تساوي ب ح هذا خلف وليكن ايضا
ر اصغر من ر فيكون نسبة ا اليه اعظم من نسبته
الى ر وكانت نسبة ا ء كنسبة ء ه ونسبة ا ر كنسبة ب ح



فنسبة ء ه اعظم من نسبة ب ح
ونسبة ب ح الاعظم الى ء اعظم من
نسبة ء الاصغر اليه التي هي
اعظم من نسبة ر الى ح فنسبة
ر الى ح اعظم كثيرا من نسبة الى ح
فه اصغر من ح وبمثل ذلك يلزم ان يكون ب اصغر من ح
وكان اعظم هذا خلف فاذن ء اعظم من ر واقول
وه ايضا اعظم من ح لانه ان كان مساويا له كان ء مساويا
له لان ا الى ء كا ه الى ح ومربع ء كمربع ر وان كان ه اصغر
من ح كان ء بعينه اصغر من ر وقد ثبت انه اعظم منه
هذا خلف فاذن ه ايضا اعظم من ح وذلك ما اردناه

واذا تقرر ذلك فانا نفيد لبيان المذكور في ا ه ح المذكورتين
في الشكل الخامس عشر من المقالة الثانية عشر من كتاب
اقليدس بقطريهما وهما ب ء ر ط ونجعل نسبة ب ء الى
ط ر كنسبة ر ط الى ع ونسبة س الى ع ونقول ان لم يكن
نسبة كرة اح الى كرة ه ح كنسبة قطر ب ء الى قطر ر ط
مثلثة اعني كنسبة ب ء الى ع فليكن كنسبة ب ء
الى خط اطول من ع او اقصر منه وليكن اولا الى الخط الاطول
منه وهو ف ونأخذ فيما بين ب ء وف خطين ص
تتوالى الاربعة متناسبة كما تقرر في المقدمة الاولى
وليكن نا ص ق فيكون ص ايضا اطول من ر ط لما
تقرر في المقدمة الثانية ونرسم على مركز كرة



ه ح كرة يساوي قطرها ص وهي كرة كم د قطرها ك د و
نرسم فيها شكلا كثير القواعد لا يماس كرة ه ح وفي كرة

اح شكلا شبيها به فيكون نسبة كثير قواعد اح الى
كثير قواعد كم كنسبة ب د الى ل ه مثلثة اعنى كنسبة
ب د الى ب التي هي كنسبة كرة اح الى كرة ه ح وبالابدال
نسبة كثير قواعد اح الى كرته التي هي اعظم منه كنسبة
كثير قواعد كم الى كرة ه ح التي هي اصغر منه هذا خلف
ثم ليكن نسبة كرة اح الى كرة ه ح كنسبة ت ه
الى ما هو اقصر من ع ونجعل نسبة رط الى ب د كنسبة
ب د الى ش وكنسبة ش الى ب فيكون بالمساواة
نسبة الى رط كنسبة ب د الى ع ويكون نسبة
كرة اح الى كرة ه ح كنسبة ت الى ما هو اقصر
من رط وبالخلاف نسبة كرة ه ح الى كرة
اح كنسبة رط الى ما هو اطول من ت
ويعيد التدبير الى ان يظهر الخلف فاذن
نسبة كرة اح الى كرة ه ح كنسبة ب د
الى ع لا غير اعنى كنسبة قطر
ب د الى قطر رط مثلثة
وذلك ما اردناه وهذا ما صدنه

وانما لم اورده في الكتاب لكونه مبنيا على ما هو خارج
منه فمن شاء فليلحقه به
وبالله التوفيق

وفرغت من تحرير تحرير الذي هو استاد المحققين و
استاد المدققين نصير الملة والدين محمد الطوسي
رحمه الله في يوم الجمعة السابع من شهر ربيع الاول
سنه ثلثة عشر والمائة بعد الالف ببلدة شيراز وانا
الفقير الى عفو ربه الغني
ابن محمد طالب محمد
مهدي
عفي عنهما